

PUUNSORVAUKSEN PERUSTEKNIIKAT –
E-OPETUSMATERIAALIN
LAATUTAVOITETEOREEMAN
TUOTTAMINEN JA TESTAAMINEN

Konsta Rintala

Käsityökasvatus

Pro Gradu – tutkielma

Turun Yliopisto

Rauman kampus

Huhtikuu 2019

Turun yliopiston laatujärjestelmän mukaisesti tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck-järjestelmällä

TURUN YLIOPISTO
Kasvatustieteiden tiedekunta
Opettajankoulutuslaitos, Rauman kampus

Konsta Rintala

Puunsorvauksen perustekniikat -
e-opetusmateriaalin laatutavoite-
teoreeman tuottaminen ja
testaaminen

Pro gradu – tutkielma, 80 s., 21 liitesivua ja e-opetusmateriaali (qr-koodit liitteessä 3)
Käsityökasvatus
HUHTIKUU 2019

Tämän Pro Gradu – tutkielman tarkoituksena on tuottaa videomuotoisen puunsorvauksen perustekniikoiden e-opetusmateriaalin laatutavoiteteoreema, sekä testata laatutavoiteteoreeman toteutumista tuotteen valmistamisen ja testaamisen avulla. Tutkimuksessa tuotettavan opetusmateriaalin on tarkoitus olla tukemassa käsityön aineenopettajaksi opiskelevien puunsorvaustaitojen itseohjautuvaa opiskelua varsinaisen kontaktiopetuksen tukena. Opetusmateriaalille asetettavat laatutavoitteet on johdettu Koehler & Mishran (2008) TPACK-mallista, jonka keskiössä on opetusmateriaalin sisältämät sisältöalueet ja niiden suhde toisiinsa. Tuotettavan opetusmateriaalin laatutavoitteet liittyvät opetusmateriaalin teknologiseen muotoon, sen käyttäjiä koskeviin vaatimuksiin, opetusmateriaalin käytön turvallisuuteen, sekä materiaalin toimimiseen itseohjautuvan taidon oppimisen tukena.

Laadullinen tapaustutkimus etenee Metsärinne & Kallion (2011) luoman tutkivan tuottamisen mallin mukaisesti. Opetusmateriaalin testaamisessa käytettyjen koehenkilöiden (N=2), valintaan vaikuttavana keskeisenä muuttujana olivat eroavaisuudet puunsorvauksen aineenhallinnallisessa taitotasossa. Päättökäytännön tutkimusongelmana tutkimuksessa on opetusmateriaalille luodun laatutavoiteteoreeman toteutuminen. Pääongelmaan saatiin vastaus, kun vastattiin yksittäisiä laatutavoitteita koskeviin alatutkimusongelmiin. Tutkimustulosten perusteella tuotteelle valmistetun laatutavoiteteoreeman kaikki yksittäiset tavoitteet täyttyivät, jolloin myös koko opetusmateriaalin laatutavoiteteoreema toteutuu. Opetusmateriaalin tavoitteiden ylittyessä selvästi, sekä materiaalin käyttäjiltä saadun hyvän palautteen ansiosta, opetusmateriaali voidaan ottaa tarkoituksenmukaiseen käyttöön tukemaan puunsorvauksen itseohjautuvaa oppimista.

Asiasanat: e-opetusmateriaali, puunsorvaus, itseohjautuvuus, TPACK-malli, käsityö

Sisällys

1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN VIITEKEHYS	3
2.1 Tutkimuskohteen rajaaminen ja viitekehysmalli	3
2.2 Aiemmat tutkimukset ja TPACK-malli	7
2.3 Taidon oppiminen.....	8
2.4 Motivaatio	9
2.5 Itseohjautuvuus	11
2.6 Puunsorvaus	12
2.6.1 Työvälineet	12
2.6.2 Talttakohtaiset tekniikat ja erityishuomiot	13
2.6.3 Työturvallisuus	15
2.7 Katsaus aiempiin aiheesta tehtyihin opetusmateriaaleihin	18
2.8 Analysointia opetusmateriaalin sisällöstä	21
3. LAATUTAVOITETEOREEMAN LUOMINEN.....	22
3.1 Eksistenssiehdot	22
3.1.1 Tekniset ja käytettävyydelle asetettavat ehdot.....	24
3.1.2 Tuotteelle asetettavat pedagogiset ehdot	25
3.2 Kriteerien määrittäminen	25
3.2.1 Teknisten ja käytettävyydelle asetettavien kriteerien perusteita	25
3.2.2 Tekniset ja käytettävyydelle asetettavat kriteerit	26
3.2.3 Pedagogisten kriteerien perusteita.....	26
3.2.4 Tuotteelle asetettavat pedagogiset kriteerit	27
3.3 Kriteerien dimensiointi	27
3.4 Kriteerien operationalisointi	28
3.5 Laatutavoiteteoreeman testauksen määrittely	30

3.6 Tutkimusongelmat	31
4. LAATUTAVOITETEOREEMAN TESTAAMINEN JA TUTKIMUSOTE	33
4.1 Tutkimuksen eteneminen ja tutkivan tuottamisen malli	33
4.2 Opetusmateriaalin suunnittelun ja valmistamisen teoretisointi	34
4.3 Opetusmateriaalin suunnittelu	36
4.4 Opetusmateriaalin valmistaminen	36
4.5 Mittarin laatiminen	39
5. TUTKIMUSMENETELMÄT	40
5.1 Tiedonhankintamenetelmät	40
5.2 Pilottivaiheen kyselyssä käytetty Likert-asteikko.....	41
5.3 Kyselyn taustamuuttujat	41
5.4 Aineistonkeruu ja analyysi	42
5.5 Haastattelurungon kysymysten operationalisointi	43
5.6 Koehenkilöt ja testitilanne	48
5.7 Tulosten analysointi	49
6. TUTKIMUSTULOKSET.....	54
6.1 Tutkimustulokset sisältöalueittain	54
6.1.1 Sisältö.....	55
6.1.2 Pedagogiikka	57
6.1.3 Teknologia	59
6.1.4 SP (Sisältö + Pedagogiikka)	61
6.1.5 TP (Teknologia + Pedagogiikka)	62
6.1.6 TS (Teknologia + Sisältö)	64
6.2 Tulosten yhteenveto laatutavoiteluokittain	65
6.2.1 Muoto- ja rakenne – ehdot.....	65
6.2.2 Käyttäjäehdot	65
6.2.3 Turvallisuus	66
6.2.4 Oppimisen tukeminen	66
6.2.5 Itseohjautuvuus	66

6.3 Tutkimusongelmaan vastaaminen	68
7. LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI	69
7.1 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi.....	69
7.1.1 Määrittelyteoreettisen osan luotettavuuden arviointi	70
7.1.2 Todistamisteoreettisen osan luotettavuuden arviointi	71
7.1.3 Tutkimuksen yleisluontoinen luotettavuuden arviointi	72
7.2 Luotettavuuden pohdintaa.....	73
7.3 Tuotteen elinkaaren pohdintaa ja johtopäätökset	75
LÄHTEET	77
LIITTEET.....	81

1. JOHDANTO

Tämä Pro Gradu -tutkielma käsittelee puunsorvauksessa käytettävien perustekniikoiden opettamista. Tutkimuksessa on tarkoituksena tuottaa videomuotoinen opetusmateriaali puunsorvauksen perustekniikoita opetteleville, sekä testata opetusmateriaalia opiskelijan sorvauksen itseohjautuvassa oppimisessä. Tutkimus toteutetaan tutkivan tuottamisen mallin mukaisesti. Tutkimukseen sisältyy video-oppimateriaalin tuottaminen ja sen käyttäjälähtöinen arviointi.

Tutkimusalana ovat kasvatustieteet ja käsityökasvatus. Käsityökasvatuksen sisällöissä yhtenä haastavana tekijänä on taidon opettaminen, jota tässä tutkimuksessa erityisesti käsitellään. Käsitöissä käytettävien tekniikoiden opetteluun haasteena on se, että niitä ei voi oppia ilman käytännön harjoittelua. Myös jokaisen oppijan yksilölliset lähtökohdat tulee ottaa huomioon uuden taidon opettelussa. Yksilöllinen ns. ”kädestä pitäen” -ohjaus on varmin tapa opettaa uuta käsityötekniikkaa, mutta yhden opettajan on sellaista opetusta kaikille vaikeaa järjestää. Hyvin toimiva video-opetusmateriaali voisi olla merkittävässä asemassa varsinkin erikoisempien tekniikoiden opettamisessa. Olen lisäksi saanut käsityksen jo työelämässä olevilta opettajilta, että kyseiselle opetusmateriaalille olisi tarvetta. Se helpottaisi huomattavasti puunsorvauksen opettamista, opettajien oman rajallisen osaamisen sekä rajallisten tuntimäärien vuoksi.

Turun Yliopiston käsityökasvatuksen perusopintojen puutöiden opintojaksolla on ollut yhtenä opeteltavana aiheena ja tekniikkana puunsorvaus. Opiskelijoiden on täytynyt tuottaa kurssitöihinsä kärkiväli-, taso- tai ontelosorvausta. Vähentyneen kontaktiopetuksen vuoksi on entistä haastavampaa oppia hyvin uusia tekniikoita, ja syventää omaa osaamistaan. Tämä johtuu siitä, että paljon käytännön asiaa jää omalla ajalla tehtävän oppimisen varaan. Tietyt tekniikat ovat hyvä, tai jopa välttämätöntä opetella jonkun sellaisen henkilön/ opetusmateriaalin avulla, joka pystyy ohjaamaan oppimista tarkoituksenmukaisesti eteenpäin. Lastuavan puuntyöstön ja puunsorvaustekniikoiden lainalaisuudet, yleisimmät määräykset sekä muut välttämättömyydet voidaan tekstin muodossakin välittää, mutta tehokkaampaa on demonstroida ne käytännön esimerkein. Myös itse tekniikoiden oppimista voidaan tuloksellisesti opettaa hyvin itseohjautuvalla opetuksella varsinaisen kontaktiopetuksen tukena. Kyseinen aihe on tutkimuksen tekijälle tärkeä oman harrastuneisuuden, sekä tulevan käsityöopettajan työnkuvaan liittyvän opetustyön vuoksi. Opiskeluun kuuluvien vertaistutorointien kautta on syntynyt ajatus kyseisen oppimateriaalin tarpeesta, ja sen

mahdollisen olemassaolon tärkeydestä. Vaikka puunsorvaus ja pyörivän kappaleen lastuava työstö onkin sinänsä perusasioita puutöiden sisällöissä, se ei kuitenkaan käytännössä ole niin helppoa hallita. Kun perustekniikoihin lisätään vielä hieman erikoistekniikoita, pelkästään ns. kokeilemalla oppiminen ei sellaisenaan onnistu. Lisäksi tämä voi olla jopa vaarallista työturvallisuutta ajatellen.

Puunsorvaajien määrä on Suomessa vähentynyt viime vuosikymmeninä. Kun harrastajien määrä vähenee, ei niin moni ole enää viemässä oppia eteenpäin seuraaville oppijoille (YLE 29.6.2013, verkkojulkaisu: <https://yle.fi/uutiset/3-6710512>). Olisi hienoa, jos jokaisesta käsityön oppiaineen tekniikan opettelusta jäisi hyvä tunne ja jonkinlainen varmuus oppijalle, sekä aiheen opetus koettaisiin mielekkäänä ja tarkoituksenmukaisesti toteutetulta. Tästä syystä käytössä olevien opetusmateriaalien tulisi olla mahdollisimman laadukkaita ja käyttäjälähtöisesti valmistettuja. Tämän tutkimuksen tarkoituksena on omalta osaltaan olla auttamassa tämän saavuttamisessa.

MÄÄRITTELYTEOREETTINEN OSA

2. TUTKIMUKSEN TEOREETTINEN VIITEKEHYS

2.1 Tutkimuskohteen rajaaminen ja viitekehysmalli

Tutkimuksen tarkoituksena on tuottaa e-opetusmateriaali puunsorvauksesta, ja tutkia sen toimivuutta osana puunsorvaustaitojen itseohjautuvaa opiskelua. Opetusmateriaalissa ovat esillä tavallisimmin käytössä olevat sorvitaltat sekä niihin liittyvät perustekniikat. Opetusmateriaalin on tarkoitus olla ei-laitekohtainen, joka mahdollistaa sen käytön muuallakin kuin vain rajatuissa paikoissa.

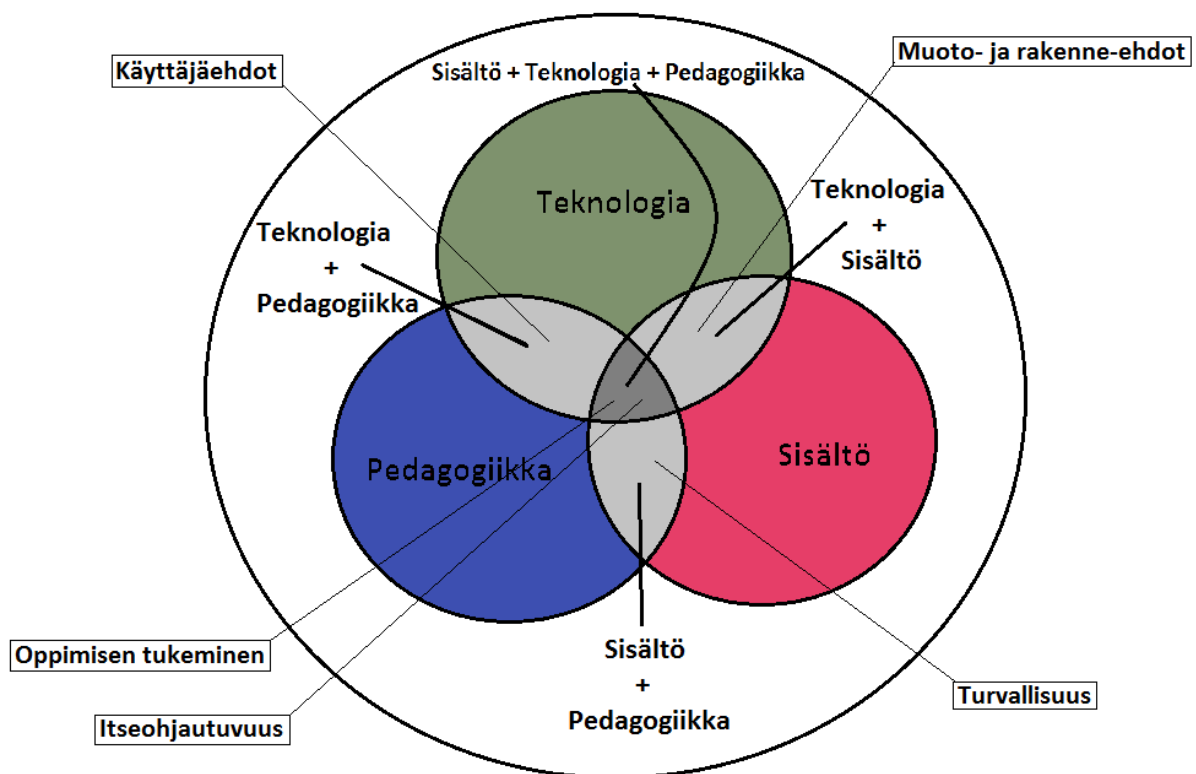
Yhtenä opetusmateriaalin tuottamisen tarkoituksena on päivittää aiheeseen liittyviä suomenkielisiä opetusmateriaaleja. Opetusmateriaalin päivittäminen liittyy olennaisesti tässä luvussa esiteltävään tutkimuksen teoreettisen viitekehysmallin sisältötiedon sisältöalueeseen. Varsinaisia opetusmateriaaleja ei videomuotoisina ole laajaan levitykseen suomenkielisinä julkaistu, ja kirjallisetkin teokset ovat pääosin aiemmilta vuosikymmeniltä peräisin. Tutkimuksessa tuotettavan opetusmateriaalin on siis myös tarkoitus olla teknologisella sisältöalueella täydentämässä ja päivittämässä jo aiemmin olemassa olevia suomenkielisiä opetusmateriaaleja.

Tuotettavan e-oppimateriaalin tavoitteena on olla helposti käytettävää sekä oikeaoppista, ja turvallista työskentelyä korostavaa. Tutkimuksen keskeisistä sisältöalueista esimerkiksi oppimisen tukeminen, itseohjautuvuus ja osiltaan myös käyttäjäehdot, määrittelevät opetusmateriaalin käyttäjälähtöisen toteuttamisen. Oikeanmukaiset työvälineet ja tekniikat vaikuttavat suuresti puunsorvauksen työturvallisuuteen, sekä mielekkääseen taidon oppimiseen.

Teoreettisen viitekehysmallin on oltava sellainen, että sen sisällään pitämiä asioita voidaan käsitellä laadulliselle tutkimukselle ominaisilla tavoilla. Laadulliselle tutkimukselle on ominaista, että sen sisältämiä ilmiöitä sekä tutkimukseen liittyviä kysymyksiä ja ongelmakohtia voidaan käsitellä monelta eri kantilta, ja tarkastella pitkään (Alasuutari, 2011,

48). Tutkimustuloksiin liittyy myös kvalitatiivisen aineiston ominaisluonne, jolloin varsinkaan tutkimuksessa käytettävät tutkimusmenetelmät eivät ole välttämättä selviä kuin vasta tutkimustulosten analysointivaiheessa. Tästä syystä teoreettisen viitekehysten tulisi olla luonteeltaan sellainen, että erilaisten tutkimus- ja analysointimenetelmien käyttö olisi mahdollista.

Hyvä opetusmateriaali pitää sisällään opetettavan asian peruselementit, sekä esittää tarkoituksenmukaiset asiat ymmärrettävässä muodossa. Tuottamassani opetusmateriaalissa käy ilmi puunsorvauksen perustekniikat, tarvittavat työvälineet sekä aiheeseen liittyvä työturvallisuusasia. Tekniikoiden esittäminen tapahtuu malliesimerkkien avulla. Mallisuoritukset tulee esittää sillä tavalla, että kaikki tarvittavat liikkeet, teräkulmat, tukipisteet yms. havainnollistuvat opetusmateriaalin käyttäjälle. Käyttäjille mieluisassa opetusmateriaalissa on huomioitu erilaiset yksilöt materiaalin mahdollisina käyttäjinä. Jos olettamuksena on, että asia opetetaan uutena asiana, silloin pitää opetuksessa lähteä liikkeelle asian perusteista.



Kuvio 1. Tutkimuksen teoreettinen viitekehysmalli, joka mukailee Koehler & Mishran (2008) TPACK – mallia.

Käytän tutkimuksessani Koehler & Mishran (2008) TPACK-mallia tutkittavan opetusmateriaaliin keskeisimpien sisältöalueiden jäsentelyyn ja tarkasteluun. Kyseinen malli on tehty alun perin tukemaan tietotekniikan opetusta. Malli koostuu kolmesta osa-alueesta: Oppimateriaalin sisällöllisistä, teknologisista ja pedagogisista tiedoista. Mallissa kuvataan näitä kolmea osa-aluetta ja niiden suhdetta toisiinsa.

Jokainen kolmesta osa-alueesta muodostaa myös kerroksen kahden viereisen osa-alueen kanssa, esimerkiksi pedagogisen ja teknologisen tiedon päällekkäin menevä kerros pitää sisällään tiedon siitä, miten tietty asia opetetaan ja mitä tekniikoita se pitää sisällään. Mallin keskiössä kaikki osa-alueet osuvat päällekkäin, ja kahden edellä mainitun lisäksi mukaan tulee myös asian sisällään pitämä teoreettinen sisältötieto.

Sisällöllinen tieto (S) tarkoittaa STP – mallissa opetuksen sisällään pitämää teoreettista asiaa. Tässä tapauksessa opetusmateriaalin sisältötieto tarkoittaa kaikkea sorvaukseen liittyvää teoriaa ja käytäntöä. Sisällöllinen tieto koostuu opetettavan aiheen taustateorioiden, tekniikoiden ja työvälineiden käytön teoriasta sekä opetuksessa käsiteltävien asioiden tuntemisesta. Opettajan oikeat sisällölliset tiedot opetettavasta asiasta, ja opetusmateriaalin oikeanmukaisuus saa aikaan opetettavissa henkilöissä oikeanlaista oppimista ja asioiden tuntemista. (Koehler & Mishra 2008, 13–14). Tässä tutkimuksessa tuotettavassa opetusmateriaalissa tämä tarkoittaa erilaisilla sorvitaltoilla videolla esitettyjä mallisuorituksia, sekä kuvia, jotka havainnollistavat kyseisen tekniikan työturvallisuutta tai huomionarvoisia erityispiirteitä. Mallisuoritukset pyritään tekemään osittain vaiheittain tai tarpeen mukaan hidastetusti, jotta suorituksesta välittyisivät oppijalle kaikki olennaiset asiat. Hyvän opetusmateriaalin tulee selkeyden ja oikeaoppisuuden lisäksi olla helposti ja mielekkäästi uudelleenkäytettävää. Sisältö voidaan tuoda myös esiin monella eri tavalla. Erilaiset oppijatyypit onkin tärkeää huomioida, jotta opetusmateriaalinen sisällöllinen anti saavuttaisi oppijan mahdollisimman hyvin. Sisällön esittämistä voidaan pohtia esimerkiksi opetusmateriaalin sisältöä erilaisiin oppijatyyppeihin peilaten (Rogers 2001, 37).

Teknologinen sisältö (T) pitää tässä tutkimuksessa sisällään opetusmateriaalien tuottamiseen käytetyt teknologiset välineet ja sovellukset. Myös opetusmateriaalin elektroninen käyttäminen ja kaikki sen sisällään pitämät asiat kuuluvat opetusmateriaalin teknologiseen sisältöalueeseen. Teknologian sisältöalue pitää sisällään opetusmateriaalin, sekä sen käyttöön vaadittavan käyttöliittymän käytettävyyden ja toimivuuden erilaisilla älylaitteilla. (Koehler & Mishra 2008, 5-7).

Pedagoginen sisältö (P) pitää sisällään tiedon opettamisesta ja oppimisesta. Sisältöön kuuluvat sekä tiedollinen, että käytännöllinen puoli. Uutta asiaa opetettaessa on tiedostettava opetuksen ja oppimisen teoreettinen tausta ja metodit, sekä osattava siirtää ne käytäntöön. Jotta opettaja voi saavuttaa halutut oppimistulokset opetettavissa henkilöissä, on hänen osattava ”lukea” ryhmän taitotasoa, oppimisvalmiuksia, sekä osattava käyttää ryhmälle otollisimpia keinoja opetuksen toteuttamiseksi. Pedagoginen tieto, eli kasvatustieteellinen tieto, on laaja kokonaisuus, mikä sisältää pedagogiikan lisäksi vuorovaikutusta, viestintää sekä ammattietiikan tuntemista. (Tynjälä 2006, 106–107) Pedagogisen tiedon jakajana toimiminen ja siinä kehittyminen vaatii reflektiivistä oman toiminnan prosessointia (Järvinen 1999, 258–259). Tutkimukseni opetusmateriaalia voi kehittää esimerkiksi opetusmateriaalin testiversiosta käyttäjätutkimuksen jälkeen. Esimerkiksi puutteet asiasisällössä sekä virheelliset tai epäolennaiset sisällöt malliesimerkeissä, sekä huonosti toimivat opetusmenetelmät ja demonstraatiot selviävät opetusmateriaalin testauksen jälkeen kyselylomakkeen avulla.

Tämän tutkimuksen opetusmateriaalissa esitettävät mallisuoritukset toimivat ns. opasaihioina oikeaoppisten tekniikoiden ja niihin liittyvien asioiden opettamiseen. Opasaihiot sisältävät vaihteellaisia mallisuorituksia, joilla pyritään pääsemään mahdollisimman lähelle oikeasti käytännössä tapahtuvaa opetustapahtumaa (Ilomäki 2005, 9-13). Opetusmateriaaliin sisältyvät opasaihiot ovat erilaisia käsikirjoja ja tutoriaaleja. Opasaihioita voidaan käyttää laitteen tai koneen toiminnan selventämiseksi tai oikeaoppisen työsuorituksen ohjaamiseksi. Tekstin lisäksi kyseiset oppaat sisältävät usein myös kuvia, liikkuvaa kuvaa ja ääntä. Oppaan ero tietolähteeseen on se, että oppaassa annetaan konkreettista näyttöä ja esimerkkejä jonkun toiminnan suorittamiseksi (Jaakkola, Nirhamo, Nurmi & Lehtinen 2005, 32–33). Erilaiset oppaat ovat hyviä esimerkkejä teknologisen sisällön osa-alueen sisältämisestä asioista. Teknologisen sisällön oppiminen opasaihioiden avulla, edustaa behavioristisen ja kognitiivisen oppimiskäsityksen piirteitä. Oppimisaihion alkuperäinen englanninkielinen nimitys *learning object*, viittaa opasaihion olevan oppimisen kohde, jonka sisältö pyritään siirtämään oppijalle (Ilomäki 2006, 5).

Koehler & Mishran mallissa on alue, jossa teknologian ja sisältötiedon sisältöalueet kohtaavat (TS). Teknologian ja sisältötiedon yhteinen alue pitää sisällään digitaalisen opetusmateriaalin sisältötiedon välittämisen tuotteen käyttäjälle. Tämä tarkoittaa esimerkiksi useiden erilaisten asian esitystapojen käyttämisen. Teknologian yhdistäminen sisältötietoon pitää sisällään myös tietoa opetusmateriaalin esityspohjan tai käyttöliittymän valmistamiseen. Käytännössä TS – alueen voidaan ajatella olevan STP – mallin sisällöllisen osa-alueen muuttamista johonkin

sähköiseen muotoon teknologisen sovelluksen tai käyttöliittymän avulla. (Koehler & Mishra 2008, 15—16)

Teknologian ja pedagogiikan sisältöalueiden päällekkäin menevä alue (TP) käsittää teknologisen sisällön pedagogisen soveltamisen. Opettajalla on oltava käsitys, kuinka teknologia vaikuttaa yleisesti käytettäviin pedagogisiin metodeihin. Toisaalta teknologian hyödyntäminen saattaa rajoittaa opetuksen sisältöä, mutta toisaalta se on tuomassa lisää mahdollisuuksia opetukseen. (Koehler & Mishra 2008, 16—17)

Sisällöllisen tiedon ja pedagogisen tiedon yhteinen alue (SP) käsittää sen, miten asiasisältöä tulisi opettaa. Pedagoginen ymmärrys auttaa ymmärtämään mitkä asiat tulee opettaa, ja miten niitä tulee käyttää osana opetusta. Erilaisia pedagogisia malleja ja käytännön ratkaisuja soveltaen pyritään pääsemään haluttuihin oppimistuloksiin (Koehler & Mishra 2008, 14). Sisältöpedagoginen alue pitää sisällään aihekohtaisten tietojen tuomisen oppijan tietoon ymmärrettävällä tavalla pedagogisia keinoja hyödyntäen. Molempien osa-alueiden hyvä hallinta ja niiden sisällyttäminen oikeilla painotuksilla opetukseen tai opetusmateriaaliin, mahdollistaa onnistuneen opetuksen kyseisten sisältöalueiden suhteen. (Koehler & Mishra 2008, 15—16)

Koehler & Mishran mallin keskiössä on alue, jossa kohtaavat kaikki kolme aiemmin käsiteltyä osa-aluetta (Sisältö, teknologia, ja pedagogiikka) (Koehler & Mishra 2008, 17–20). Kun pyritään mahdollisimman laadukkaaseen tekniikoiden opettamiseen teknologiaa hyödyntäen, tulee kaikki kolme sisältöaluetta olla toteutettuna tasapuolisesti. Omassa tutkimuksessani eri sisältöalueet voidaan jakaa konkreettisesti erilleen, mutta käytännön tuotteessa ne kuitenkin nivoutuvat limittäin toistensa kanssa.

2.2 Aiemmat tutkimukset ja TPACK-malli

Koehler & Mishran TPACK – mallia (Technological Pedagogical Content Knowledge Framework), on käytetty ja todettu toimivaksi esimerkiksi Samu Kosken ja Matti Isohannin Pro Gradu – tutkimuksessa vuonna 2018. Kyseisessä tutkimuksessa luotiin CNC-opetusmateriaalille laatutavoiteteoreema, sekä testattiin sen käytettävyyttä. Myös Ari Rantasen

Pro Gradu – tutkimuksessa, joka julkaistiin vuonna 2018, käytettiin kyseistä ”pallomalliteoriaa”. Rantasen Gradu-tutkimus käsitteli käsityön aineenopettajaopiskelijoiden teknologispedagogisia ratkaisuja 3D-mallinnuksen opetuksen suunnittelussa.

Kasvatus ja aika – lehti julkaisi vuonna 2015 artikkelin, joka käsittelee verkkopohjaisen tiedekasvatusoppimateriaalin monipuolista käsitteistöä ja sisältöä. Artikkelissa pyritään ryhmittelemään verkkopohjaisen tiedekasvatuksen opetusmateriaalin sisältöä teknologian, pedagogiikan ja sisältötiedon osa-alueitten avulla ryhmiin. Artikkelissa käy hyvin ilmi, kuinka TPACK – mallin avulla tutkimuksesta saatuja tuloksia voidaan ryhmitellä ja peilata niitä toisiinsa, sekä sisältöalueiden päällekkäisiin sisältöalueisiin. Tutkimusaineisto joka artikkelia varten kerättiin, on peräisin RajatOn – tiedekasvatushankkeesta vuodelta 2014–2015. Artikkelin kirjoittajat mainitsevat TPACK – mallin mahdollisuuden olla tehokkaasti tukemassa teknologian hyödyntämistä opetuskäytössä (Koskelo & Kaisto 2015, 57).

2.3 Taidon oppiminen

Oppimisprosessissa yksi merkittävimmistä tekijöistä on oppijan motivaatio. Motivaatiota on kahdenlaista: Ulkoinen motivaatio ja sisäinen motivaatio (Tiirikainen 2017, 25). Käsitöiden tekniikoiden omaehtoisessa oppimisessa on tärkeää, että oppija kokee asiasisällön mielekkäänä ja oppimisen arvoisena asiana. Kun tekniikkaa opetellaan ilman ulkoista pakkoa, korostuu sisäisen motivaation merkitys entisestään. Oppimisen mielekkyyttä voidaan lisätä käsityötekniikan opettelussa esimerkiksi asianmukaisilla työvälineillä, viihtyisällä työympäristöllä sekä laadukkaalla ja tarkoituksenmukaisella opetuksella tai opetusmateriaalilla. Kun puitteet ovat kunnossa, lisää se asian lähestyttävyyttä. Tarkoituksenmukainen opetusmateriaali taas pitää sisällään olennaiset asiat, jolloin taidon opettelu helpottuu.

Käsitöiden tekemiseen tekijä tarvitsee aistimuksiaan koko ajan. Tarvittavat aistimukset ovat esimerkiksi materiaaliin liittyvä tuntuma, laitteiden ja välineiden hallittavuuden tunne, sekä työstettävän kohteen malliin tai muotoon liittyvä havaitseminen. Käsitöiden tekijän aistien

herkkyys vaikuttaa erilaisten käsillä tehtävien tekniikoiden ulottuvuuksien hahmottamisessa. (Anttila 1993, 42)

Taidon opetteluun voidaan opetuskäytössä hyödyntää myös verkkopohjaista opetusmateriaalia. Verkkopohjaisen opetusmateriaalin edut taidon oppimisen kannalta ovat hyvin monipuoliset. Taidon opettelun vaatiessa erilaisten aistien yhteiskäyttöä, voivat esimerkiksi erikseen aiheesta näytetyt vaihekuvat ja erikseen opettajan kertoma suullinen opetus olla huono vaihtoehto hyvän oppimisen kannalta. Verkkopohjaisen oppimisympäristön tai opetusmateriaalin yhtenä keskeisimpänä hyötynä on moneen eri aistiin perustuva yhtäaikaisten materiaalin havainnointi, ja sen perusteella henkilön oman toiminnan säätely. Toisaalta etuna on myös se, että verkkopohjaiseen opetukseen voi aina palata uudestaan, toisin kuin kysyä opettajalta monta kertaa peräkkäin suullista ohjeistusta oppimistapahtumaan liittyen. Verkkopohjaisessa oppimisympäristössä yhdistyy hypertekstiin ja multimediaan perustuva välitön pääsy informaation äärelle. Myös opetuskäytössä aiemmin olleet opetusteknologiat voidaan yhdistää opetuksen sisällöstä riippuen tehokkaasti toimivaksi kokonaisuudeksi. (Manninen, Burman, Koivunen, Kuittinen, Luukannel, Passi ym. 2007, 79–81) Taidon oppiminen on tässä tutkimuksessa osa laatutavoitekriteerien muodostamien laatutavoiteluokkien sisältöä. Taidon oppiminen kuuluu olennaisesti osaksi itseohjautuvuuden sekä oppimisen tukemisen laatutavoiteluokkia. Eli taidon oppimiselle ei ole muodostettu omaa laatutavoitteistoa tässä tutkimuksessa, vaan keskeisenä aiheena se kuuluu osaksi useampaa kokonaisuutta.

Jotta uuden taidon oppimiseen säilyisi motivaatio ja ulkoisen motivoinnin sijaan siitä tulisi sisäsyntyistä, tulee opetusmateriaalin huomioida aloittelevan puunsorvaajan tiedot ja taidot aiheesta, ja edetä niiden rajaamalla ehdoilla eteenpäin aiheen käsittelyssä. (Tiirikainen 2017, 25) Oikeat työvälineet ja materiaalit, kiinnostava tapa esittää asia, sekä viimeistelty visuaalinen lopputulos, motivoivat käyttäjää sekä oppimateriaalin käyttämiseen, että motivoivat opettelemaan uutta taitoa ja tekniikoita.

2.4 Motivaatio

Kirjallisia opetusmateriaaleja sorvauksesta on tehty suomeksi, ja ulkomaisia teoksia on käännetty useita viime vuosikymmenten aikana, esimerkiksi Kekkosen *Suuri sorvauskirja* vuodelta 1997 ja Huotarin *Sorvaus*, vuodelta 1986. Kyseiset teokset sisältävät laadukasta ja

perustavanlaatuista suomenkielistä opetusmateriaalia. Edellä mainitut teokset sisältävät kuitenkin ainoastaan kirjallista opetusmateriaalia. Vaikka useissa kirjallisissa teoksissa on laadukkaita valokuvia ja piirroksia aiheesta tekstin tueksi, eivät ne ole yhtä tehokkaita tekniikan opettamisessa kuin elävä kuvamateriaali. Erilaisten käsityötekniikoiden oppimisessa on tärkeää nähdä työvaiheet ja kaikki niiden välissä tapahtuva tekeminen. Pelkkiä kuvia ja taustatekstiä lukemalla ei ainakaan kaikille oppijoille välity kaikki se, mitä materiaalin avulla halutaan oppijalle välittää.

Nykyaikana edistynyt teknologia ja digitaaliset oppimateriaalit ovat hyvinkin tuttuja kaikille. Kun tekniikkaa opetetaan tutuilla toimivilla menetelmillä ja ne on tehty kiinnostaviksi, se lisää motivaatioita kyseisen taidon opettelua ja oppimista kohtaan. Tutkija Oiva Ikonen kirjoittaa vuonna 2001 julkaistussa teoksessa *Oppimisvalmiudet ja opetus*: ”Opetustilanteessa opettaja huolehtii siitä, että oppilaiden motivaatio opetettavaan asiaan herää ja myös säilyy.” Digitaalisen opetusmateriaalin tekniikan oppimisesta tulee olla sellainen, että nekin oppijat, jotka eivät ole erityisemmin kiinnostuneita kyseisestä tekniikasta, voivat motivoitua oppimaan sitä. Kun motivaatiota halutaan pitää yllä, on valittava harjoituksia tai esimerkkejä, jotka oppija kykenee nopeasti tekemään itsenäisesti tapahtuvalla työskentelyllä. (Ikonen 2000, 66)

Rauste-von Wright, Von Wrigth & Soini näkevät motivaatiolle seuraavanlaisen roolin oppimisessa: motivaatio ohjaa toiminnan tavoitteita, tavoitteet ohjaavat puolestaan toimintaa, jota yksilö pyrkii tekemään ja oppiminen ohjaa varsinaista toimintaa (Rauste-von Wright ym. 2001, 57). Itseohjautuvuutta tukevan oppimateriaalin oppiminen on lähtöisin sisäisen motivaation aiheuttamana. Sisäisen motivaation suuruus määrittää sen, kuinka suuri merkitys toiminnalla ja tehtävillä on oppijalle itselleen.

Motivaatio liittyy käsitteenä suoraan yhteen viidestä tutkimuksen opetusmateriaalin laatutavoiteteoreemalle asetetuista laatutavoiteluokista. Laatutavoiteluokkana motivointi liittyy olennaisesti pedagogisen- ja sisällöllisen sisältöalueen yhdessä muodostavalle opetusmateriaalin osa-alueelle.

2.5 Itseohjautuvuus

Jokainen oppija oppii erilaista vauhtia ja erilaisin metodein. Oppimista ohjaavat erilaiset mielenkiinnon kohteet, aiempi osaaminen sekä motivaatio ja tavoitteellisuus. Itseohjautuvaan opetukseen käytettävä opetusmateriaali vaatii oppijalta tietynlaista tavoitteellisuutta. Henkilökohtaisten tavoitteiden asettaminen, esim. ”Haluan oppia käyttämään tätä talttaa”, syntyy juuri itseohjautuvasta oppimisesta sekä omaehtoisesta oppimisesta. Oppija säätelee omilla tietoisilla valinnoillaan omaa oppimistaan riippuen kuinka hyödylliseksi tai tarpeelliseksi hän opeteltavat tiedot tai taidot kokee omalla kohdallaan (Uusikylä & Atjonen 2005, 151). Tämän tutkimuksen päätarkoituksena onkin tutkia tuottamani opetusmateriaalin sopivuutta ja toimivuutta itseohjautuvan oppimisen välineenä. Oppimateriaalista pitää tehdä sellainen, joka herättää kiinnostusta myös ihan aloittelevan puunsorvaustekniikoita opettelevan oppijan henkilökohtaisia tavoitteita ajatellen.

Vaikka tulevasta opetusmateriaalista tuleekin olla hyvin pitkälti konstruktivistisen oppimiskäsityksen mukainen ja mallioppimisen tavoin toimivaa, on oppijan omaehtoisella oppimisella hyvin merkittävä rooli siinä. Jos oppija ei aseta itselleen tiedostaen tai tiedostamattaan minkäänlaisia tavoitteita tekniikan opettelussa, ei niiden oppiminen onnistu. Itseohjautuvuus ja motivaatio liittyvät hyvin oleellisesti yhteen itseohjautuvan oppimisen kannalta.

Pääpainoisena kohdejoukkona tässä tutkimuksessa tehtävälle opetusmateriaalille ovat aikuisopiskelijat. Tulevan oppimateriaalin tarkoitus on opettaa pelkät perustekniikat, jolloin liikkeelle lähdetään perusasioista. Itseohjautuvuuden laatutavoitteisto ja sen täyttyminen ovat tämän tutkimuksen aivan keskiössä olevaa asiaa. Tutkimuksen teoreettisen viitekehysmallin kolmen eri sisältöalueen yhdessä muodostama alue eli STP-alue, pitää tässä tutkimuksessa sisällään juuri itseohjautuvuuden laatutavoiteluokan. Itseohjautuvuutta on tässä tutkimuksessa myöhemmin arvioitu erityisesti pedagogiikan- sekä teknologian ja pedagogiikan sisältöalueiden kautta.

Itseohjautuvuuden sisältö: Tuotettavan opetusmateriaalin on tarkoitus sopia itsenäistä työtä tukeväksi ja yksin tai ryhmässä käytettäväksi. Materiaalin on tarkoitus olla itsenäistä työtä eteenpäin ohjaavaa, ja tarkoituksenmukaista sisältöä tarjoava itseohjautuvaan työskentelyyn. Opetusmateriaalin tulisi olla helposti lähestyttävä ja tarjota malleja, joiden avulla itsenäinen taidon oppiminen etenee jouhevasti ja mahdollisimman mielekkäästi.

2.6 Puunsorvaus

Puunsorvaus on puumateriaalin työstämistä pyörähdyskappaleena siihen tarkoitetuilla välineillä. Puuta on sorvattu ainakin jo 4000 vuotta sitten, mahdollisesti jo aiemminkin. Puusorvit ovat saaneet aiemmin historiassa voimansa esimerkiksi jännteellä tai jousella lihasvoimasta ja myöhemmin höyryllä. Nykyiset uudenaikaiset sorvit toimivat sähkövirralla. (Kekkonen 1997, 10–17) Sähkövirta pyörittää moottorin kara-akselia, johon sorvattava kappale kiinnitetään. Puunsorvaus voidaan jakaa kärkiväli- ja tasosorvaukseen. Näistä puhutaan myös lieriö- ja ontelosorvauksena. Lähestulkoon jokaista puulajia, sekä monia puujalosteita voidaan sorvata. Sorvattava kappale saa muotonsa pyörivän liikkeen ja erilaisten talttojen työstön vaikutuksena. Puunsorvaus kuuluu lastuaviin työstömenetelmiin, ja kaikki taltat (paitsi erilaiset kaapimet), perustuvat lastun puusta irti leikkaantumiseen (esim. Rowley 1999, 45–50 sekä Huotari 1986, 32–34).

2.6.1 Työvälineet

Puunsorvauksessa käytettävät työvälineet koostuvat pääasiassa erilaisista taltoista. Talttojen terämateriaalina ovat joko pikateräs (HSS) tai talttojen kärjissä toisinaan käytettävät kovametallipalat. Sorvitaltat voidaan jakaa kahteen eri ryhmään niiden puuhun kohdistuvan työtavan perusteella. Suurin osa käytettävistä taltoista on ns. leikkaavia talttoja, joiden työstötapa on lastuavaa työstöä. Leikkaava/lastuava työstö toimii samalla tavalla, kuin puukolla vuoleminen: lastuja leikataan vuollen irti puusta, puun syiden suuntaisesti. Toisen ryhmän muodostavat ns. kaapivat taltat. Kaapivien talttojen toiminta ei perustu leikkaavaan työstöön, vaan taltta irrottaa pyörivästä puusta todella pieniä haituvia sekä pölyä. Kovametallipalaiset sorvitaltat ovat usein juuri kaapivia talttoja. Myös pikateräksiset kaapimet ovat yleisiä, mutta niitä joutuu teroittamaan huomattavasti useammin.

Sorvitaltat voidaan jakaa kahteen ryhmään myös niiden pääasiallisen käyttötarkoituksen mukaan: Kärkivälisorvauksessa- ja tasosorvauksessa käytettäviin talttoihin. Kärkivälisorvauksessa käytetään pääasiassa rouhintakourutalttoja, kourutalttoja, viistotalttoja sekä katkaisutalttoja. Taso-/ontelosorvauksessa käytetään yleisimmin kulhotalttoja sekä erilaisia kaapimia. (Rowley 1999, 29–31)

Puunsorvauksessa käytetään apuna myös monenlaisia mittaus- ja merkitsemistyökaluja. Tällaisia ovat esimerkiksi harpit, työntömitat, sekä erilaiset merkintävälineet. Puuta voidaan myös sorvista riippuen työstää erilaisilla poraus-, kuviointi-, ja kierteytysvälineillä. Puunsorvaajan taitojen kehittyessä ja projektien tullessa enemmän haastaviksi, on erilaisten sorviin kiinnitettävien apulaitteiden käyttö suositeltavaa. Näihin kuuluvat mm. erikoispakat ja istukat, erikoisemmat talttatuot, laakerituot, sekä kulhoaihoiden irrotukseen tehty välinsarja.

Jokaista puusorvissa käytettävää työvälinettä voidaan testata moottorin ollessa pois päältä. Tällöin puukappaletta käännetään kädellä, mutta työvälineiden kunnon ja toimintaperiaatteen sekä oikean työasennon voi kuitenkin havaita. Tällainen kokeilu on turvallinen lisä tekniikoiden alkeiden harjoitteluun, koska nopeasti pyörivään puuhun koskeminen taltoilla saattaa olla aluksi jopa pelottavaa. Kädellä käännettävä kappale kohtaa taltan siinä missä nopeastikin pyörivä pyörähdyskappale, ja lastu irttaa samalla tavalla puusta. Näin demonstroitu hyvin myös talttojen lastuavaan työstöön perustuva työstötapahtuma.

2.6.2 Talttakohdaiset tekniikat ja erityishuomiot

Jokaisella erityyppisellä ja erimallisella sorvaustyövälineellä on sille soveltuvat ja ominaiset mahdollisuudet sekä työturvallisuuteen liittyvät erityishuomiot. Erilaiset taltat on tehty erilaisiin käyttötarkoituksiin, eikä kaikkien tekniikoiden soveltaminen joillakin taltoilla ole edes mahdollista, saati turvallista. Jokaisen puunsorvausta suorittavan tulisi olla tietoinen millaisella taltalla työvaihetta kuuluu tehdä, ja miten käytössä olevaa talttaa tulisi oikein käyttää. Sorvitalttojen käyttöä oppii ainoastaan käytännön harjoittelun kautta, mutta perusasiat olisi hyvä tiedostaa jo ennen sorvaamista. Seuraavissa kappaleissa on eritelty perustalttatyyppeihin liittyviä ominaisuuksia sekä huomionarvoisia seikkoja. On myös hyvä muistaa, että erilaisilla taltoilla oikeanlaisen tekniikan harjoittelun voi aloittaa kädellä kappaletta pyörittäen, jolloin virheellisen tekniikan havaitsee ennen varsinaista sorvausta. Kun kappaletta pyöritetään kädellä talttaa vasten, saavutetaan oikea taltan asento puuhun nähden ilman turhaa jännittämistä tai pelkoa. (Rowley 1999, 47–51)

Rouhintakourutalttojen yleisin teroituskulma on noin 45 astetta. Talttaa käytetään pääsääntöisesti lieriökappaleiden pyöristykseen ja loivien muotojen sorvaukseen. Kärkivälisorvauksessa korostuu lastuavan työstön yksi perusääntö. Puuta leikataan syiden

mukaan ”ylhäältä alaspäin” eli korkeammasta kohdasta matalampaan kohtaan. Rouhintakourutalttaa tulee käyttää vain kärkivälisorvauksessa. Kyseisen taltan teränmuoto ja teroitus jättävät terävät kulmat taltan kärjen reunoihin, jolloin sen käyttö ontelo- tai tasosorvauksessa ei ole tarkoituksenmukaista, vaan vaarallista. (Rowley 2005, 59–62; Lucas, 2010 & 2014)

Katkaisu- ja erotustalttoja käytetään kärkivälisorvauksessa kappaleiden katkaisuun, olakkeiden tekemiseen, päätypuun suoristamiseen sekä kappaleiden irrotukseen toisistaan. Talttojen tavallisimmat teräkulmat ovat noin 25 astetta. Yleisin virhe jota katkaisutalttoilla tehdään, on terän polttaminen. Katkaisutaltalla uran tekeminen onnistuu alkuun kevyesti, mutta mitä syvemmäksi ura tehdään, sitä vaikeampaa irrotettavan lastun on katketa ja päästä pois urasta. Syvempiin uriin tulisi aina tehdä viereen pieni levennys, jolloin terä ei joudu kuumenemaan ja tylstymään kun sitä painetaan väkisin puuta vastaan. Katkaisutaltalla voidaan tehdä määrämittäisiä sovitteita ja olakkeita puuhun. Kun puun ympärysmittaa tarkastellaan sorvauksen aikana, tulisi sorvi pysäyttää joka kerta. Esimerkiksi työntömitan leukojen terävät reunat saattavat napata puun pintaan ja aiheuttaa työtapaturman. (Rowley 2005, 62–65; Lucas, 2010 & 2014)

Viistotaltassa on taltoista eniten veitsen terää muistuttava terän leikkaava osa. Yleisimmät teroituskulmat vaihtelevat 25 asteen molemmiin puolin. Viistotalttaa käytetään pääasiassa kärkivälisorvauksessa kappaleen tasoitukseen, erilaisten muotojen tekemiseen, päätypuun oikaisuun ja jyrkkien v-urien tekoon. Viistotalttaa voidaan käyttää myös ontelo-/tasosorvauksessa kappaleen ulkopuolisen pinnan tasoittamiseen, sekä esimerkiksi kulhon jalan merkitsemiseen ja kevyeen muotoiluun. Talttatuen korkeus viistotaltoilla hieman kappaleen keskikohdan (pyörähdysakselin) yläpuolelle. Viistotaltan käyttö vaatii eniten harjoittelua, mutta kärkien välissä tapahtuvassa sorvauksessa tapahtuva terän haukkaaminen puuhun ei ole varsinaisesti vaarallista sorvaajalle. (Rowley 2005, 72–77; Lucas, 2010 & 2014)

Erilaiset *kourutaltat* soveltuvat lähes kaikkeen puunsorvaukseen. Kourutalttojen teräkulmat ja terien koot vaihtelevat hyvin paljon, mutta yleisin teräkulma on noin 35 astetta. Talttatuen korkeus on näillä sorvattaessa hieman alle sorvattavan kappaleen puolivälin. Kourutaltoilla voidaan esimerkiksi sorvata jyrkkiä ja loivia, kuperia ja koveria muotoja, oikaista kappaleen päätypuu, sorvata kulhon pohjaa tai onteloa päätypuuhun. Kourutalttojen koosta ja teräkulmasta on hyvin paljon kiinni, mihin juuri kyseinen taltta soveltuu parhaiten. (Rowley 2005, 66–72, 79–82; Lucas, 2010 & 2014)

Kulhotaltat ovat hyvin samanlaisia kuin kourutaltat. Suurimpana erona on niiden teräprofiilissa. Kulhotaltoissa on huomattavasti syvempi ura, ja korkeammat uran reunat kuin kourutaltoissa. Kulhotalttoja käytetään pääasiassa nimensä mukaisesti kulhojen tekemiseen. Kulhotaltoilla voidaan tehdä taso- ja ontelosorvauksia, sekä ulko- että sisäpintojen sorvaus. Nämä sisältävät sekä karkeamman rouhinnan että kevyen viimeistelyn, sekä kaikki tarvittavat suoristamiset, tasoittamiset ja muotoilut. Riippuen sorvattavaan kappaleeseen haluttavista muodoista, on käytössä paljon erinäköisiä ja -kulmaisia teroituksia sekä talttojen muotoiluja. Tavallisimmat teräkulmat vaihtelevat 45 asteesta 60 asteeseen. Esimerkiksi syvän kulhon pohjan muotoilu on helpompaa suuremmalla teräkulmalla. (Rowley 2005, 90–91, 94–97, 101–103; Lucas, 2010 & 2014)

Kaapivat taltat eroavat muista sorvitaltoista niiden puuhun kohdistuvasta työstötavasta johtuen. Kaapimien yleisimmät teroituskulmat vaihtelevat 85 asteen paikkeilla. Kaapivien talttojen käyttö on helppoa kuten niiden teroituskulmakin. Kaapivien talttojen puuntyöstön perustuessa lastun puusta irti kaapimiseen eikä leikkaamiseen, on terä kovalla rasituksella ja näin ollen talttaa joudutaan useasti teroittamaan. Kaapivien talttojen pääasialliset käyttötarkoitukset ovat tasosorvauksen pinnan kevyt muotoilu sekä viimeistely. Kaapivat taltat ovat myös tärkeitä työvälineitä päätypuusorvauksessa. Koska kaapivat taltat eivät leikkaa puuta, vaativat ne muita sorvilta muita talttoja korkeammat kierrosluvut. Erona muihin talttoihin nähden, kaapivaa talttaa pidetään vaakasuorassa tai hieman negatiivisessa kulmassa pyörivään puuhun nähden. Kehittyneemmät puunsorvaajat saattavat käyttää kaapivaa talttaa vinossa asennossa kulhon ulkopuolisen pinnan viimeistelyyn. Kuitenkin aloittelevien sorvaajien tulisi olla varovaisia kyseisen tekniikan kanssa, sillä vinossa asennossa pidettävässä kaapivassa taltassa on hyvin pieni tukiala ja pyörivässä kappaleessa paljon voimaa. Jos tukipiste pettää, taltta haukkaa puuhun voimakkaasti. (Rowley 2005, 79–80, 98; Lucas, 2010 & 2014)

2.6.3 Työturvallisuus

Työturvallisuudella tarkoitetaan työskentely-ympäristön luomista turvalliseksi ja tarkoituksenmukaiseksi kyseiseen työhön. Työskentely-ympäristö pitää sisällään työtilat, työvälineet, materiaalit, suojalaitteet sekä henkilökohtaiset suojaimet. Voimassa olevassa työturvallisuuslaissa on kerrottu työturvallisuuden osa-alueet. ”Tämän lain

(työturvallisuuslaki) tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitauteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden haittoja” (L. 738/2002, 1 §).

Puunsorvauksen työturvallisuushkia ovat sorvin mekaaniset osat: Talttatuki, siirtopylkkä, hihnakotelo ja muut sorvin rungossa olevat säädettävät osat. Lisäksi sorvin pyörivä moottori aiheuttaa vaaraa, jos sitä käytetään turvattomasti tai väärin. Moottorin pyörittämään kara- akseliin ja siihen kiinnitettävään sorvattavaan kappaleeseen saattavat takertua roikkuvat hihat, hiukset tai korut, aiheuttaen vakavan loukkaantumisen vaaraa. On myös vaarana, että sormet joutuvat talttatuen ja pyörivän kappaleen väliin. Viallisen puumateriaalin käyttö ja tarkoitukseen sopimattomat työvälineet, esim. vääränlaiset tai tylsät taltat, aiheuttavat myös enemmän työtapaturmia kuin terävät taltat. Sorviin kiinnitettävän puukappaleen kiinnitys tulisi aina tarkastaa kaikenlaisessa sorvauksessa. Myös kappaleen vapaa pyörähtäminen tulee varmistaa aina kun talttatukea on liikutettu. (esim. Kekkonen 1997, 65) sekä Huotari 1986, 32–34)

Puunsorvauksessa työhyvinvoinnin kannalta erityisen haitallista ihmiselle on sorvauksessa erityisesti hiontavaiheessa syntyvä hieno puupöly. Trooppisten puulajien, esim. tiikin, mahongin ja abachin sekä liimoja yms. sisältävien puujalosteiden työstö, saattaa aiheuttaa sairauksia tai allergisia reaktioita jo pienen altistumisen seurauksena. Pro Puu – keskuksen ylläpitämällä Puuproffa – sivustolla on oma osastonsa työterveydestä puutöissä. Erityisesti on painotettu puupölyn aiheuttamia terveysuhkia, jotka voidaan jakaa silmäsairauksiin, ylä- ja alahengitysteiden sairauksiin, ihosairauksiin ja syöpiin. Työolosuhteiden parantamiseksi ehdotetaan ”estämällä turhaa pölyn syntymistä, tehostamalla pölynpoistoa ja vähentämällä pölyaltistumista” (www.puuproffa.fi/PuuProffa_2012/fi/tyoterveys/puuntyosto-ja-terveys). Henkilösuojainten tarkoitus on suojata hengityselimiä, ihoa ja silmiä, sekä haitalliselta puupölyltä että sinkoutuvilta kappaleilta.

Mauri Kekkonen painottaa teoksessaan “Suuri Sorvauskirja” työympäristön siisteyden sekä kaikessa sorvaustyössä tapahtuvan tarkkuuden tärkeyttä. Huolellisuudella hän tarkoittaa sorvaustyössä sitä, että kaikissa olosuhteissa ja tehtävissä tulisi toimia suurta huolellisuutta ja tarkkuutta noudattaen (Kekkonen 1997, 65).

Kuten muussakin puumateriaalin koneellisessa lastuavassa työstämisessä, myös puunsorvauksessa on tärkeää tietää oikeat kierroslukualueet kyseiseen työstötapahtumaan.

Puunsorvauksessa voidaan puhua kierrosluvuista tai kierroslukualueista, koska monessa sorvissa ei ole portaatonta säätöä kierrosluvuille, vaan kierrokset on valittava muutamasta vaihtoehdosta. Puunsorvauksessa kierroslukujen valintaan vaikuttavat muun muassa sorvattavan aihion koko (sis. kappaleen pituus ja halkaisija), sorvattavan puumateriaalin ominaisuudet (esim. pehmeä havupuu, kova lehtipuu), sekä käytettävät työvälineet. Mitä suurempi sorvattava aihio on, sitä enemmän pienetkin epäkeskisyydet tärisyttävät tai jopa heiluttavat sorvia liian suurilla kierroksilla. Puunsorvauksessa on kuitenkin kierroslukujen osalta tärkeintä työturvallisuuden kannalta osata valita suunnilleen oikea kierroslukualue ja osata tunnistaa, jos kierrosluku on valittu aivan väärin. Mitä optimaalisempi kierrosluku sorvissa on, sitä siistimpi työjälki on taltan jäljiltä mahdollista kappaleeseen jättää.

kappaleen pituus/mm	150	300	450	600	900 ^{x)}	1 200 ^{x)}	1 500 ^{x)}
halkaisija/mm	suurin kappaleen pyörimisnopeus r/min						
25	3 000	2 500	1 500	1 000	800	700	600
50	2 500	1 800	1 300	900	800	700	600
75	1 800	1 500	1 200	900	800	700	600
100	1 500	1 000	1 000	800	700	600	500
125	1 200	1 000	900	700	700	600	500
150	1 000	900	800	600	500	500	500
175	900	800	600	500	500	400	400

^{x)} = tarpeen mukaan käytettävä tukilaakeria

Huom! Jos pitkissä kappaleissa käytetään tukilaakeria, voidaan käyttää hieman suurempia kierroksia (+ noin 50 %).

Kuva 1. Puunsorvauksessa käytettävät pyörimisnopeudet – suurin pyörimisnopeus sorvattavan kappaleen koon mukaan (Kekkonen 1997, 22)

Opetushallituksen julkaisemassa käsityön turvallisuusoppaassa vuodelta 2011, on määritelty turvallisuusmääräyksiä puunsorvauksen suorittamiselle. Puusorvia saa käyttää vuosiluokilla 1-6 ja 7-9 ”opetuksen ja harjoittelun jälkeen silmälläpidon alaisena (ei opeteta välttämättä kaikille)”, jos sorviin on asennettu toimintaan kytketty lastusuoja. Jos toimintaan kytketty lastusuojusta ei ole asennettu, ei 1-6 luokilla saa sorvia käyttää kuin opettajan välittömän valvonnan alaisena. Puusorvin käytölle on samaisessa oppaassa määritelty konekohtaiset

ohjeet. *Toimiin ennen sorvausta* kuuluu (sorvin kunnon tarkistus, työkappaleen oikea kiinnitys, kierrosluvun valinta sekä terätuen ja talttojen valinta). Toimiin *sorvauksen aikana* kuuluvat kasvosuojaimen käyttö ja hyvin yleiset ohjeet sorvauksen suorittamiseen. Toimiin *sorvauksen jälkeen* kuuluu erityisesti koneen puhdistus. (Inki, Lindfors & Sohlo 2011, 79–80)

Käsitöiden tekemiseen ja sen oppimiseen motivoituneilla oppilailla on pyrkimyksenä turvallisesti työskentely sekä riskien välttäminen. (Lehtinen, Kuusinen & Vauras 2007, 177–179) Lehtisen ym. mukaan ”Motivaatio on määritelty sisäiseksi tilaksi, joka saa aikaan, ohjaa ja pitää yllä toimintaa” (Lehtinen ym. 177). Hyvin tehty oppimateriaali motivoi osaltaan oppilaita uuden tekniikan oppimisessa, motivoituminen aiheeseen luo työturvallista ilmapiiriä. Tästä näkökulmasta tarkasteltuna laitekohtaisen perehdytyksen jälkeen jotkut peruskoulun oppilaat (motivoituneet) voisivat opetella puunsorvausta pääasiassa itseopiskeluna video-oppimateriaalin avulla. Tätä näkökulmaa tukee myös Lassi Pruukin teos ”Ilo opettaa” vuodelta 2008, joka osoittaa oppimisen kannalta tärkeäksi oppilaan motivoitumisen aiheeseen ja aktiivisena toimijana olemisen. (Pruuki 2008, 21–24)

2.7 Katsaus aiempiin aiheesta tehtyihin opetusmateriaaleihin

Puunsorvauksesta on julkaistu muutamia suomenkielisiä opetusmateriaaleja sisältäviä perusteoksia. Suurin osa näistä on julkaistu ennen 2000-lukua, ja kirjojen kuvat ja kirjoitusasu ovat hieman vanhahtavia, esim. Kekkosen *Suuri sorvauskirja* vuodelta 1997 ja Huotarin *Sorvaus* vuodelta 1986. Vuonna 2016 ilmestynyt Jarno Korhosen teos: ”Puunsorvauksen taitajaksi” sisältää tuoreempaa kuvitusta ja nykytietoa aiheesta. Edellä mainittujen teosten välissä on noin kahdenkymmenen vuoden aika, jolloin suomenkielisiä teoksia ei ole aiheesta tehty. Perustieto ja lainalaisuudet lastuavasta puuntyöstöstä ja puunsorvauksesta eivät ole vuosien saatossa muuttuneet, mutta tekniikoita harjoitteleville ajanmukainen tieto ja esitystapa asialle lisäävät mielekkyyttä asiaa kohtaan. Suomenkielisinä löytyy myös kaikkien saataville verkosta sorvausopetusmateriaaleja, joiden tekijöinä ovat esimerkiksi eri seutujen sorvausyhdistykset tai oppilaitokset.

Suomalaiset video-opetusmateriaalit puunsorvauksesta rajoittuvat lähinnä harrastelijoiden omia projekteja esitteleviin taltiointeihin, eikä varsinaisia laadukkaita video-

opetusmateriaaleja ole juuri ollenkaan suomeksi saatavilla. Ulkomaisia video-opetusmateriaaleja löytyy internetistä todella paljon, ja lisäksi kaupallisia kirjallisia julkaisuja on paljon saatavilla englanninkielisinä, esimerkiksi Raffan, 2005 sekä Rowley 1999. Video-opetusmateriaaleista todella laadukkaiksi ja toimiviksi havaittuja ovat mm. irlantilaisen puunsorvaajan, Glenn Lucaksen tuottamat useat video-opetusmateriaalit, esimerkiksi ”Woodturning tools & techniques” ja ”Bowlturning techniques”.



Kuva 2. Lähikuvaa Glenn Lucaksen opetusvideosta (Lucas, 2010. No.1. Tools & Techniques)



Kuva 3. Vaihekuvia Keith Rowleyn & Richard Raffanin kirjallisista teoksista (Rowley 2005, 51 sekä Raffan 2005, 191)

Harrastelijoiden julkaisemissa ”opetusmateriaaleissa” esimerkiksi YouTube – videopalvelussa, on usein esitelty omia taitoja sekä hyväksi havaittuja metodeja. Toisin kuin kaupallisissa opetusmateriaaleissa, työturvallisuuteen ei ole välttämättä kiinnitetty juuri lainkaan huomiota, ja oikeiksi väitetyt tekniikat ja työvälineet eivät välttämättä ole oikeasti tarkoituksenmukaisia ja turvallisia. Harrastelijavideoista oppii myöskin oikeita tekniikoita ja perustietoa sorvauksesta, mutta videoita kohtaan pitäisi olla valikoiva ja kriittinen. Kyseisiä materiaaleja tulisi pyrkiä vertailemaan muihin saatavilla oleviin vastaavanlaisiin materiaaleihin.

Kaupallisissa puunsorvausta käsittelevissä yleisteoksissa ja opetusmateriaaleissa on paljon yhtäläisyyksiä, mutta myös eroavaisuuksia. Suurimmat eroavaisuudet johtuvat kahtiajaosta kuvallisen ja videoidun opetusmateriaalin välillä. Videoidussa opetusmateriaalissa erityisesti videokuvaan perustuvat demonstraatiot eroavat hyvinkin paljon pysäytetyn kuvan versioista.

Rauman opettajankoulutuslaitoksen käsityön perusopinnoissa puunsorvaamista koskeva opetusmateriaali on rajoittunut viime vuosina opettajan pitämään kontaktiopetukseen ja opetustaulujen käyttöön. Lisäksi opiskelijat ovat voineet opettaa toisilleen tekniikoita esim. tuutorointiperiaatteella. Varsinaista laajempaa opetusmateriaalia ei edes perustekniikkojen

opetuksesta ole ollut opiskelijoiden saatavilla. Tässä tutkimuksessa tuotettava opetusmateriaali pyrkii osaltaan täyttämään tämän vajeen.

2.8 Analysointia opetusmateriaalin sisällöstä

Viime vuosikymmeninä nopeasti kehittyneet multimediaaliset materiaalit ja -sovellukset ovat lisääntyneet runsaasti opetusalan käytössä. Multimedian hyödyntäminen opetuksessa antaa suotuisten oppimistulosten rinnalla useimmille oppilaille myös laajempaa, ja monimuotoisempaa osaamista asiasta. (Olkinuora, Mikkilä-Erdmann, Nurmi & Ottosson 2001, 121–122) Tässä tutkimuksessa käytettävä opetusmateriaali on havainnollistava opetusmateriaali. Tutkimuksessa käytettävä sorvausopetusmateriaali sisältää kuva-, ääni, ja videomateriaalia. Useampaan erilaiseen aistihavaintoon perustuva opetusmateriaali voidaan nähdä ns. rikastavana havainnollistamisena osana asian opetusta. (Olkinuora ym. 2001, 126)

Kun opetusmateriaalin tarkoituksena on opettaa perustekniikoita puunsorvauksesta, on tärkeää rajata aihe tarkoituksenmukaisesti. Tutkimuksen laatutavoiteteoreeman toteutuksen, eli tuotteen testaaminen toteutetaan sellaisille ryhmille, joiden henkilöistä suurimman osan oletetaan opettelevan lähes ensimmäistä kertaa puunsorvausta. Tällöin kaikki perustekniikoista ja niiden oppimisesta poikkeavat epäolennaiset asiat, on osattava jättää materiaalin ulkopuolelle. Tähän opetusmateriaaliin on rajattu ainoastaan yleisimmin käytössä olevat taltat, jotka on valittu jo olemassa olevien opetusmateriaalien ja kirjallisuuden sekä oman kokemuksen perusteella. Kyseisillä taltoilla voidaan toteuttaa kaikki tarvittavat perustekniikat puunsorvauksessa. Yksittäisen talttatyypin osalta opetusmateriaalissa käydään läpi yleisimmin käytetyt tekniikat ja yleisimpien muotojen tekeminen kappaleeseen. Esimerkiksi kourutaltan osalta tekniikat on rajattu seuraavasti: helmen sorvaaminen (kupera muoto), solan sorvaaminen (kovera muoto), kärjen sorvaaminen (terävä muoto), ontelon sorvaaminen (päätypuun sorvaaminen), sekä lautasen/kulhon pohjan sorvaaminen (tasosorvaus). Eri osa-alueet on eritelty selkeästi, mutta kuitenkin niin, että niiden sisältö tukee toisissa videoissa opetettuja asioita.

Kun tarkoituksena on ollut tuottaa toimiva ja hyödyllinen opetusmateriaali, on kaikki videoiden kuvakulmat pyritty toteuttamaan mahdollisimman tarkoituksenmukaisesti. Kun taltalla

havainnollistetaan jotakin tekniikkaa, tulee siinä näkyä kaikki, mikä kyseisen asian oppimisessa on oleellista. Oleellisia asioita ovat esimerkiksi talttatuen korkeus pyörähdyskappaleeseen nähden, taltan oikea asento kappaleeseen nähden, taltalla tehtävä ensikosketus puun pintaan, sekä sorvauksen eteneminen taltan teräviisteellä puuhun nojaamalla. Mitä paremmin edellä mainitut seikat havainnollistuvat opetusvideon katsojalle, sitä helpompi hänen on siirtää videolla nähdyt asiat käytäntöön oikean tekniikan harjoittelussa.

Multimediaalisessa opetusmateriaalissa on videokuvan rinnalla ääniraidat, joissa kuuluvat työvälineellä työstettävän puun sekä sorvin äänet. Lisäksi videokuvan rinnalla on ääniraita, jossa kerrotaan suullisesti samat asiat, joita videolla näkyy. Suullisen kerronnan avulla oppimisesta tulee moniaistillista, ja lisäksi kuvasta mahdollisesti heikommin näkyvät asiat havainnollistuvat paremmin katsojalle. Myös turvallisuuteen tai muuten sorvauksen helpottamiseksi voidaan suullisen kerronnan avulla antaa ohjeita ja vinkkejä videomateriaalin samalla edetessä.

3. LAATUTAVOITETEOREEMAN LUOMINEN

3.1 Eksistenssiehdot

Käytän tutkimuksessani opetushallituksen verkko-oppimateriaalille määrittelemiä laatukriteereitä mukaillusti, tuottamani opetusmateriaalin tuottamiseen ja tutkimiseen sopivilla tavoilla. Opetushallituksen verkko-oppimateriaalin laatukriteerit jaetaan neljään eri osaan: Pedagogisen laadun kriteereihin, käytettävyyden laatukriteereihin, esteettömyyden laatukriteereihin sekä tuotannon laatukriteereihin. Tässä tutkimuksessa olen kiinnostunut erityisesti pedagogisen ja käytettävyyden laatukriteereiden toteutumisesta. Esteettömyyden ja hallinnon kriteerien huomioiminen ei varsinaisesti ole tarkoituksenmukaista tässä tutkimuksessa, sillä verkko-oppimateriaalin kohdejoukko ja käyttöympäristö on jo valmiiksi valittu. Tällöin yleispätevien, kaikki mahdolliset käyttäjät huomioivien vaatimusten asettaminen ei ole tarpeen. (Opetushallitus 2006, 14–28)

Opetushallituksen verkko-oppimateriaalin laatukriteereissä määritelmä kuuluu seuraavalla tavalla: ”Verkko-oppimateriaalin pedagogisella laadulla tarkoitetaan sitä, että oppimateriaali soveltuu luontevasti opetus- ja opiskelukäyttöön, tukee opetusta ja oppimista ja tarjoaa pedagogista lisäarvoa.” Laatukriteereissä todetaan myös seuraavaa: ”Oppimateriaalin soveltuvuus on luonnollisesti yhteydessä käyttötilanteeseen, käyttäjien odotuksiin ja osaamiseen. Silti keskeistä on, että oppimateriaali tukee oppimista oppimisen, opetuksen ja tiedon uusimpien tutkimustulosten mukaisesti, eikä vain tyydy soveltamaan vanhentuneita pedagogisia malleja uudella teknologialla” Opetushallituksen verkko-oppimateriaalin laatukriteereissä määritellään, että opettajalle tulisi olla helppoa käyttää materiaalia myös haasteellisen opetuksen tukemisessa. (Opetushallitus 2006, 14–28)

Pedagogisen laadun kerrotaan myös olevan yhteistulosta mielekkäiden tehtävien, keskeisen sisällön, visuaalisen mielekkyyden ja hyvin toteutetun teknisesti toimivan kokonaisuuden yhdistämisestä. ”Oppijaa laadukas verkkomateriaali tukee antamalla hänelle soveltuvia itsenäisiä haasteita ja tekemällä oppimisen näkyväksi ja tietoiseksi. Tärkeää on, että oppija pystyy helposti työskentelemään *opittavan ilmiön parissa*, innostuu sen sisällöllisistä ja toiminnallisista mahdollisuuksista niin, että työskentely asian parissa motivoi ja tuottaa tuloksia, eikä hän joudu työskentelemään pedagogisesti toisarvoisten ongelmien parissa” (Jaakkola, Nirhamo, Nurmi & Lehtinen 2005, 27–39).

Verkko-oppimisympäristöä käytettäessä erilaisten teknisten ja pedagogisten mallien avulla tuotetaan erilaisia ympäristöjä oppimiselle. Verkko-perustaisen oppimisympäristön käyttö voidaan nähdä joko tiedon selailuna ja hakemisena, tai yhteisen tiedon rakentamisena ja muokkaamisena (Nevgi & Tirri 2003, 22 - 23). Tutkimuksen kohteena olevaa opetusmateriaalia käyttäessään, sekä opetusmateriaalin että oppimisen on tarkoitus olla mielekäästä ja oppijaa motivoivaa. Mielekäs oppiminen taas edellyttää, että oppija kokee oppimistapahtumassa ratkovansa ongelmia tai tutkivansa asioita, jotka ovat hänelle merkityksellisiä (Duffy & Jonassen 1992, 52). Merkityksellisillä asioilla voidaan tässä tapauksessa tarkoittaa myös oppimistehtävää, ja siinä tapahtuvan tekniikan opettelua koskevaa ongelmanratkaisemista.

3.1.1 Tekniset ja käytettävyydelle asetettavat ehdot

Muoto/rakenneperusta: Sähköisessä muodossa oleva oppimateriaali, joka toimii internet-yhteyden välityksellä kiinteässä tiedostosijainnissa. Oppimateriaalin tulee olla yleisesti käytössä olevassa tiedostomuodossa ja saatavilla helposti. Oppimateriaalin tulee olla katseltavissa sekä laitteen välittömässä läheisyydessä, että muussakin sijainnissa.

Käyttäjäperusta: Opetusmateriaalin testauksen ja käyttämisen pääpainon on tarkoitus olla käsityön aineenopettajaopiskelijoilla, mutta myös kaikki muut puusorvin käyttöä aloittelevat voivat hyödyntää materiaalia. Opetusmateriaalin tulee ottaa kattavasti huomioon kaikki puusorvin käyttöä aloittelevat, eikä sen tule olla sidonnainen määrättyyn paikkaan tai laitteeseen.

Käsityöperusta: Oikeanmukaisia välineitä ja työturvallisuutta korostava omien tietojen ja taitojen puitteissa tapahtuva kokonaisuus.

Sisältöperusta: Opetusmateriaalin tulee olla innostamassa puunsorvauksen perustekniikoita opettelevaa henkilöä. Materiaalin tulee sisältää oikeanmukaista teoreettista tietoa aiheesta, sekä havainnollistavaa käytännön opetusta. Videomuodossa näkyvien käytännön mallien tulee olla sellaisia, että niissä näkyvät tekniikat ovat sovellettavissa käytäntöön kaikilla samaan tarkoitukseen valmistetuilla välineillä.

Visuaalinen perusta: opetusmateriaalin yleisilmeen tulee olla tarkoituksenmukainen, selkeä, hyvälaatuinen sekä johdonmukaisesti etenevä.

Turvallisuusperusta: Opetusmateriaalissa kiinnitetään huomiota työturvallisuuteen, oikeiden työvälineiden, tekniikoiden sekä suojavarusteiden avulla. Työturvallisuus on johdettu yleisistä työturvallisuusohjeista, sekä puuntyöstötekniikoihin liittyvistä lainalaisuuksista.

Kehityspäerusta: Oppimateriaalin tuottaminen ja kehittäminen toteutetaan käyttäjätutkimuksen kautta tehtyjen havaintojen perusteella, sekä jo olemassa olevia opetusmateriaaleja parantaen.

3.1.2 Tuotteelle asetettavat pedagogiset ehdot

Tuotettavan opetusmateriaalin tulee sen yleisluonteen mukaisesti toimia oppimisen välineenä. Koulukäytössä materiaalin hyödyntäminen käytännössä vaatii ensiksi laitekohtaisen perehdytyksen opettajalta ja luvan laitteen käyttämiseksi. Tuotteen on tarkoitus tarjota uutta puunsorvaamisen opettelua hyödyttävää välinettä, jota voidaan käyttää apuna puunsorvaustaitojen itsenäisessä opettelussa. Kiteytettynä opetusmateriaalin tulee olla mahdollisimman hyvin tukemassa aiheen oppimista.

Tuotteelle asetettavia pedagogisia ehtoja ovat myös olennaiset taidon oppimiseen, sekä itseohjautuvuuteen liittyvät kriteerit. Kyseisiä kriteereitä on käsitelty luvussa 3.2.

3.2 Kriteerien määrittäminen

Tuotteen eksistenssiehdoista johdetaan laatutavoitekriteerit, jotka valmiilla tuotteella pyritään saavuttamaan ja todentamaan testauksen avulla tuotteen käyttökohteessa. Laatutavoitekriteerien johtamisen jälkeen niille mietitään vähimmäisvaatimukset testausta varten (dimensiointi). Laatutavoitekriteerit tulee asettaa mahdollisimman realistisiksi, jotta ne ovat saavutettavissa, mutta eivät jää liian mataliksi. (Metsärinne & Kallio 2011, 49)

3.2.1 Teknisten ja käytettävyydelle asetettavien kriteerien perusteita

- Käyttäjien päätelaitteet, käyttöjärjestelmät, selaimet ja koneella olevien laajennusten kokoelmat vaihtelevat. Verkko-oppimateriaalien tulisi toimia yleisimmissä kokoonpanoissa. Verkko-oppimateriaalin tulisi löytyä helposti ja olla helposti käyttöönotettava.
- Verkko-oppimateriaali on jaettu sopivan kokoisiin osiin.
- Verkko-oppimateriaali ohjaa käyttäjää toimimaan oikein.
- Verkko-oppimateriaalin perustoiminnot ovat niin helppoja, ettei niiden käyttämiseksi tarvita ohjeita.
- Kuvat, grafiikka, äänet, ja videot ovat korkeatasoisia ja viimeisteltyjä.

- Verkko-oppimateriaalin kieli on käyttäjälähtöistä.

3.2.2 Tekniset ja käytettävyydelle asetettavat kriteerit

Muoto/rakenneperusta: oppimateriaalin tulee toimia kaikissa internet-yhteyden omaavissa tietokoneissa ja mobiililaitteissa.

Käyttäjäperusta: opetusmateriaalin tulee soveltua kaikille puusorvin käyttöä aloitteleville, eikä sen käyttö saa perustua ainoastaan tietylle sorville.

Visuaalinen perusta: opetusmateriaali on yleisilmeeltään miellyttävä katsella, ja siinä läpikäytyt asiat ovat selkeät ja yksiselitteiset.

Turvallisuusperusta: oppimateriaalissa korostetaan työturvallisuutta, sekä oikeanlaisia suojavarusteita.

3.2.3 Pedagogisten kriteerien perusteita

- Verkko-oppimateriaalin tulisi tukea tiedollisia ja taidollisia tavoitteita, ja oppimaan oppimista. Oppimateriaalissa olisi syytä käydä ilmi, mitä asioita materiaalin avulla voi oppia.
- Verkko-oppimateriaali tukee oppimisen motivaatiota, ja materiaalia on mahdollista keskeyttää ja palata kohtauksissa myös taaksepäin. Materiaalin tulee mahdollistaa pitkäkestoinen työskentely.
- Oppimateriaalin rakenteen tulee olla helposti hahmotettavissa ja kokonaisuuden jaottelun tulee olla selkeä.
- Materiaalin tulisi hahmottaa ja selkiyttää haasteellisesti omaksuttavia tietoja ja taitoja, sekä havainnollistaa ilmiöitä ja niiden riippuvuussuhteita.
- Oppimateriaalin sisältämän tiedon tulee olla oikeellista, perusteltua ja ajantasaista.
- Verkko-oppimateriaalin sisältämät asiat esitellään autenttisessa ympäristössä.
- Materiaalin tulee olla sopivan haasteellista sille tarkoitetun kohderyhmän aikaisempaan tietoon ja taitotasoon nähden.

- Materiaalin tulee olla ohjaamassa oppijan keskittymistä ja toimintaa ilmiön ydinkohtiin.

3.2.4 Tuotteelle asetettavat pedagogiset kriteerit

Oppimisen tukemisen sisältö: Tuotettavan opetusmateriaalin tulee soveltua toimimaan oppimisen välineenä. Tuotteen tulee tarjota uusi puunsorvaamisen opettelua hyödyttävä väline.

Itseohjautuvuuden sisältö: Tuotettavan opetusmateriaalin pitää sopia käytettäväksi itsenäisessä työskentelyssä.

Taidon oppimiseen motivointi: Opetusmateriaalin tulee synnyttää käyttäjässä motivoitumista aihetta ja opetusmateriaalin käyttöä kohtaan.

3.3 Kriteerien dimensiointi

Kriteerien dimensioimisella tarkoitetaan tuotteen laatutavoitteille asetettavia tavoitearvoja. Tavoitearvoille annetaan vähimmäisvaatimukset, joita laatutavoiteteoreeman toteutumiselta odotetaan testaamisen jälkeen. Jos vähimmäisarvot ylittyvät laatutavoiteteoreeman testauksessa, tuote on onnistunut. Vähimmäisarvojen antamisessa joudutaan arvioimaan suuntaa antavasti tuotteen toimivuutta sen käyttökohteessa. Jos vähimmäisarvot ovat selvästi liian korkeita tai alhaisia, tutkimustulos on ennalta-arvattava, eikä tutkimuksellisesti kovinkaan tuloksellinen. (Metsärinne & Kallio 2011, 49)

Tutkivan tuottamisen mallissa tuotteelle asetettavat eksistenssiehdot, niiden kautta määritetyt kriteerit sekä kriteerien dimensiointi, ovat hyvin samankaltainen tuottamismalli, jota koulun käsitöiden suunnittelussa voidaan käyttää. Käytännön tasolla koulukäsityön tehtävää suunnitellessaan opettaja ensin valitsee tehtävän tuotteen (käsityön), ja sen jälkeen valitsee käytettävät tekniikat sekä työvälineet. Opettaja myös määrittelee työvälineistä ja työvaiheista riippuvan työhön kuluvan ajan. Opettajalla on tämän kaiken lisäksi mielessään jonkinlaiset vähimmäisarvot, jotka oppilaiden tekemien tuotteiden pitäisi saavuttaa. Lopuksi opettaja suorittaa tuotteiden arviointia perustuen juuri tuotteelle antamiinsa vähimmäisarvoihin. (Heikkilä 1987, 25)

Taulukko 1. Kriteerien dimensionointi, jossa laatutavoiteteoreeman eri toteutumisehdoille on annettu tavoitearvot. Taulukon kriteerit on kaikki johdettu luvussa 3.1 luoduista opetusmateriaalin eksistenssiehdoista, sekä luvun 3.2 tarkemmasta kriteerien määrittelystä.

	KRITEERI	1	2	3	4	5
Tekniset ja käytet-	Muoto-/rakenne-ehdot			3,75		
tävyydelle asetet-						
tavat kriteerit	Käyttjäehdot				4	
	Turvallisuus				4	
Tuotteelle asetet-	Oppimisen tukeminen				4	
tavat pedagogiset						
kriteerit	Itseohjautuvuus			3,75		

3.4 Kriteerien operationalisointi

Kriteerien operationalisoinnissa on kyse siitä, mistä vastauksille annettavat arvot muodostuvat, eli mitä ne tarkoittavat käytännössä. Toisin sanoen: ”Teoreettisten arvojen muuttamista empiriassa mitattavaan muotoon” (Soininen 1995, 73). Jos teoreettisia muuttujia ei muuteta empiriassa mitattavaan muotoon, testaamisen tuloksille ei voida antaa helposti ymmärrettäviä arvoja. Toisaalta myöskään kaikkia teoreettisia arvoja ei voida muuttaa käytännössä mitattavaan muotoon. Opetusmateriaalin testilomakkeessa on käytetty arvosanoja 1, 2, 3, 4 ja 5. Numero 1 tarkoittaa täysin eri mieltä, numero 2 joksinkin eri mieltä, numero 3 en osaa sanoa, numero 4 joksinkin samaa mieltä, ja numero 5 täysin samaa mieltä. Seuraavassa kappaleessa on määritelty mistä arvosanat koostuvat.

Arvosana 1 tarkoittaa yleisimmin käytettävissä arviointikriteereissä välttävää. Arvioitavan opetusmateriaalin suhteen se tarkoittaa sitä, että jokaisessa arvioitavassa kriteerissä ilmenee huomattavia puutteita, eikä materiaalin käyttäminen ole suositeltavaa. Arvosana 2 tunnetaan yleensä tyydyttävänä arvosanana, joka tässä tapauksessa tarkoittaa, että materiaalin arviointikriteerit yltyvät juuri sellaiselle tasolle, ja että materiaalia voidaan käyttää tarkoituksenmukaisessa käytössä. Numero 3 tarkoittaa yleisesti arvioinnissa hyvää arvosanaa. Arvosana hyvä voi pitää sisällään myös puutteita, mutta opetusmateriaali toimii kuitenkin hyvin siihen suunnatussa tarkoituksessa. Hyvä opetusmateriaali ei myöskään sisällä mitään erityispiirteitä joilla se erottuisi muista vastaavanlaisista. Numero 4 tarkoittaa arvosanana kiitettävää. Opetusmateriaalin sisältö on tällöin harkitusti sekä viimeistellysti esitetty ja toteutettu. Jos opetusmateriaali saa arvosanan 5, eli erinomaisen, on siinä kiitettävään verrattuna vielä lisänä jotakin erityisen hyvää, joka erottaa sen muista vastaavanlaisista tuotteista.

Esimerkiksi laatutavoiteteoreeman muoto- ja rakenne-ehtoihin liittyvä kysymys: *"Millaisena koit videoissa käytetyt kuvanrajaukset ja kuvakulmat?"*

Arvosana 1: Kuvanrajaukset ja kuvakulmat estivät olennaista asiaa näkymästä, sekä vääristivät videolla näkyviä asioita.

Arvosana 2: Kuvakulmat eivät tukeneet asian esittämistä, ja kuvanrajaukset hättäsivät oppimista.

Arvosana 3: Kuvakulmissa ja kuvanrajauksissa näkyi olennaisia asioita, mutta puutteellisesti. Videolla näkyvän materiaalin perusteella pystyy kuitenkin opettelemaan asiasisältöä.

Arvosana 4: Kuvakulmat ja kuvanrajaukset olivat suunniteltu ja toteutettu harkitusti ja viimeistellysti. Kaikki olennaiset elementit oli huomioitu niiden toteutuksessa.

Arvosana 5: Kuvakulmat ja kuvanrajaukset olivat suunniteltu ja toteutettu hyvin harkitusti ja viimeistellyllä tavalla. Niiden ansiosta materiaalin asiasisällön esittäminen havainnollistuu erityisen hyvin, ja antaa lisäarvoa muihin vastaavanlaisiin materiaaleihin verrattuna.

3.5 Laatuavoiteteoreeman testauksen määrittely

Mahdollisia tutkimuksen soveltuvia tiedonhankintamenetelmiä/arviointimenetelmiä ovat mm. käytettävyytstudkimus, jossa käytettävyyttä arvioidaan sekä monivalinta-, että avoimilla kysymyksillä. Käytettävyytstudkimuksen testiryhmä suorittaa oppimateriaalin testauksen ennen kyselyä samanlaisissa olosuhteissa ilman testaukseen liittyviä ulkoisia merkittäviä muuttujia. Opetusmateriaali sisältää tekniikoiden ja käytettävyyden lisäksi myös opetuksellisen (pedagogisen) näkökulman. Pedagogista toimivuutta voisi haastatella pieneltä ryhmältä käsityönopeettajia, eli ns. ammattilaisilta. Asiantuntijalausunnat oppimateriaalin käytännön tuottamista ennen ja sen jälkeen, antaisivat arvokasta tietoa ja suuntaa oppimateriaalin toteutuksen, sekä valmiin tuotteen laadusta ja toimivuudesta.

Erilaisten laadullisten arviointimenetelmien, esim. haastattelun ja kyselyn, havainnoinnin sekä asiantuntijanlausuntojen yhdistämisestä saisi aikaan mahdollisesti toimivan syväluotaavan arviointimenetelmän, joka antaisi kattavampia tutkimustuloksia tuotteen toimivuudesta ja käytettävyydestä. Jos testiryhmäksi valitsisi sellaiset henkilöt, joiden mielipiteitä, käsityksiä ja toimintaa pystyisi seuraamaan pidemmältä ajalta, ja sen kautta arvioimaan opetusmateriaalin merkitystä ja toimivuutta, saisi tutkimus silloin toimintatutkimuksen piirteitä.

Tutkimuskohteen arviointi kohdistuu opetusmateriaalin toimivuuteen ja sitä testanneiden käyttäjäkokemuksiin. Tutkimuskohteen arviointi on laadullista arviointia. Määrällisenä kyselytutkimuksena toteutettuna tutkimus sisältäisi numeroin (esim. asteikko 1-5) arvioitavia kysymyksiä opetusmateriaalin sisällöstä, käytettävyydestä, laadusta yms. Esimerkiksi kyselylomakkeessa voisi olla kysymys: “Kuinka selkeästi videolla havainnollistettiin kappaleen kiinnitys karkivälisorvauksessa” (Arvioi asteikolla 1-5). Mikäli kysely tulisi olemaan määrällinen, vastaajien määrän pitäisi olla suuri, esimerkiksi vähintään N=50. Laadullisessa kyselytutkimuksessa riittäisi tässä tutkimuksessa pienikin vastaajien määrä, mutta silloin kysymysten määrä ja sisältö korostuisivat tärkeämmiksi kuin kvantitatiivisen kyselytutkimuksen kysymyspatteristossa. Laadullisessa tutkimuksessa ei luotettavien ja yleistettävien tutkimustulosten saamiseksi todennäköisesti riittäisi pelkästään kyselytutkimus, vaan sen rinnalle pitäisi ottaa esimerkiksi observointi.

Kysymys 1. Videoilla esitetyt tekniikat ja malliesimerkit havainnollistuivat katsojalle.

Täysin eri mieltä	Jokseenkin eri mieltä	En osaa sanoa	Jokseenkin samaa mieltä	Täysin samaa mieltä
1	2	3	4	5

Jos vastasit vaihtoehdon 1 tai 2, mikä erityisesti ei havainnollistunut?

Esimerkkikysymys kyselylomakkeesta.

3.6 Tutkimusongelmat

Määrittelyteoreettinen runko ja tutkimuksessa eteneminen sisältävät paljon tutkimuksellista termistö sekä niihin liittyvää asiaa. Tutkimuksen alkupuolella kuva tutkimuksen kokonaisuudesta ei vielä hahmotu kovinkaan konkreettisella tavalla. Suunnittelun edetessä, tutkivan tuottamisen mallin mukaan eteneminen muuttuu hyvin johdonmukaiseksi ja selkeäksi. Tutkivan tuottamisen mallissa lähdetään liikkeelle tarpeesta, ja tuotetta aletaan suunnitella perustekijöistä sekä tuotteeseen liittyvistä lainalaisuuksista alkaen. Tuotteen varsinainen muoto ja olemus alkavat hahmottua kunnolla vasta prosessin edetessä. Tuotetta parannellaan prosessin aikana havaittujen tarpeiden mukaisesti. Arviointi on tärkeä osa prosessia, ja pääosin juuri se kertoo tuotteen toimivuudesta ja käytettävyydestä. Video-opetusmateriaalin tekemisessä on haasteena suuritöinen prosessi, joka ei välttämättä tuotteen lopputuloksesta kokonaan välity.

Laatutavoiteteoreeman testaamisen jälkeen käytän sen tulosten analysointiin siihen sopivaa mittaria ja menetelmiä. Tulosten analysoinnin jälkeen tarkastellaan tutkimuksesta saatujen tulosten luotettavuutta sekä yleistettävyyttä. Koko kolmivaiheisen tutkivan tuottamisen mallin mukaan etenevän prosessin tuloksena pyrin saamaan vastauksen päätutkimusongelmaan:

- *Miten tässä tutkimuksessa tuotetun opetusmateriaalin laatutavoiteteoreema toteutuu?*

Tutkimuksen alatutkimusongelmat liittyvät tuotteelle asetettuihin laatutavoiteluokkiin:

1. Vastasiko laatutavoiteteoreeman testaaminen opetusmateriaalin muoto- ja rakenne-ehdoille asetettuja kriteereitä?
2. Vastasiko laatutavoiteteoreeman testaaminen opetusmateriaalin käyttäjäehdoille asetettuja kriteereitä?
3. Vastasiko laatutavoiteteoreeman testaaminen opetusmateriaalin turvallisuusehdoille asetettuja kriteereitä?
4. Vastasiko laatutavoiteteoreeman testaaminen opetusmateriaalin oppimisen tukemisen ehdoille asetettuja kriteereitä?
5. Vastasiko laatutavoiteteoreeman testaaminen opetusmateriaalin itseohjautuvuuden ehdoille asetettuja kriteereitä?

TODISTAMISTEOREETTINEN OSA

4. LAATUTAVOITETEOREEMAN TESTAAMINEN JA TUTKIMUSOTE

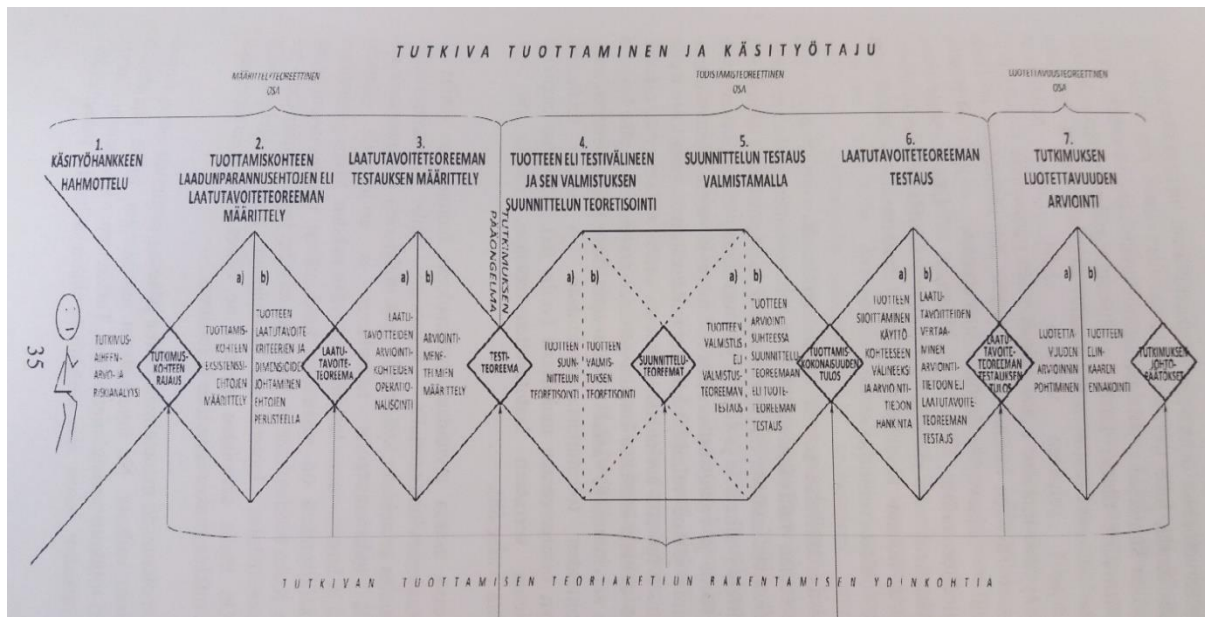
4.1 Tutkimuksen eteneminen ja tutkivan tuottamisen malli

Tämä tutkimus etenee Mika Metsärinteen ja Manne Kallion (2011) luoman tutkivan tuottamisen mallin mukaan. Tutkivan tuottamisen malli koostuu kolmesta osa-alueesta, joiden kautta tutkimus etenee vaihe vaiheelta eteenpäin.

Ensimmäinen vaihe on määrittelyteoreettinen osa, jossa olen hahmotellut tutkimuksessa tuotettavan tuotteen, sekä luonut sille laatutavoiteteoreeman. Lisäksi olen määritellyt laatutavoiteteoreeman testaamisen.

Tutkimuksen toisessa vaiheessa, eli todistamisteoreettisessa osassa pyritään ratkaisemaan määrittelyteoreettisessa osassa määritetyt tutkimusongelmat. Tuotteen (opetusmateriaalin) valmistaminen ja sitä edeltänyt tuotteen suunnittelu eivät kulje lineaarisessa järjestyksessä. Käsitöissä tuotteiden tuottaminen tapahtuu enemmänkin limittäin jatkuvan suunnittelun kanssa. Kun tuotteen laatutavoiteteoreemaa testataan, tulee tuote sijoittaa sen käyttökohteeseen, ja havainnoida tuotteelle asetettujen laatutavoitteiden toteutumista. Laatutavoitteiden täyttymiselle on suunnitteluvaiheessa dimensioitu minimiarvot, ja testauksessa ollaan kiinnostuneita mitä arvoja laatutavoitteisiin liitetyt kysymykset käyttäjiltä saavat. (Metsärinne & Kallio 2011, 55–56)

Kolmas tutkimusta ohjaavan mallin vaihe on luotettavuusteoreettinen osa, jossa arvioidaan tuotteen laatutavoiteteoreeman testauksen tuloksen luotettavuutta ja ennakoidaan tuotteen elinkaarta. Lopuksi tehdään johtopäätökset tutkimustuloksista.



Kuvio 2. Tutkivan tuottamisen kulkukaavio (Metsärinne & Kallio 2011, 35)

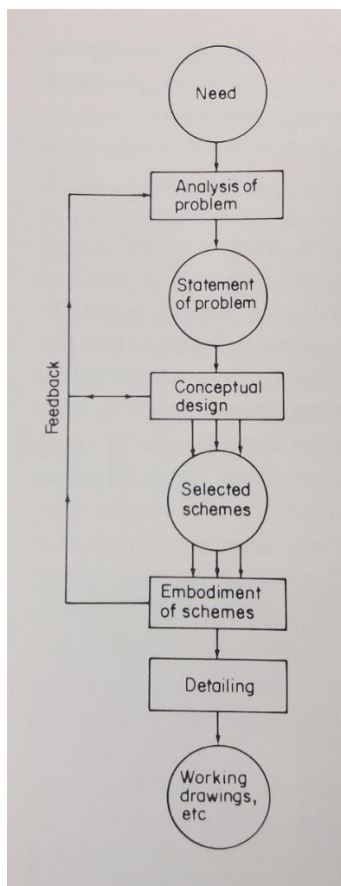
4.2 Opetusmateriaalin suunnittelun ja valmistamisen teoretisointi

”Tuottamiseen kuuluva tuotesuunnittelu ja – valmistus ovat tutkivan tuottamisen tutkimusmenetelmiä. Lisäksi tarvitaan muitakin tutkimusmenetelmiä tiedonhankintaa ja analyysia varten, kun tuotetta arvioidaan käyttökohteessa ja laatutavoiteteoreema testataan tällä tiedolla” (Metsärinne & Kallio 2011).

Digitaalisen opetusmateriaalin muodostuminen voidaan esittää esimerkiksi tuotantoprosessina, jossa materiaalin tuottamisen toteuttamista edeltää tuotteen ennakkosuunnittelu. Tuotteen toteuttamisen jälkeen tuotetta testataan ja parantelujen jälkeen se voidaan ottaa tarkoituksenmukaiseen käyttöön sille suunnatussa käyttökohteessa. (Keränen & Penttinen 2007, 148; 166) Kuten käsitöissä, tämän opetusmateriaalinkin sisällön tuottaminen tapahtuu jatkuvan suunnittelun kanssa vuorottelevana prosessina. Verkko-opetusmateriaalin ei tarvitse olla aluksi täydellisen kokonaisuus, vaan sitä kehitetään testaamisen ja käyttäjiltä saadun palautteen perusteella. Verkossa olevan, tai ilman opettajan läsnäoloa käytettävän opetusmateriaalin tulee kuitenkin toimia ilman opettajan jatkuvia ohjeita ja neuvoja. Opetusmateriaalissa ei saisi myöskään esiintyä teknisiä tai sisällöllisiä ongelmia, jotka

haittaavat sen käyttöä tai mahdollistavat asioiden oppimisen virheellisesti. (Kalliala 2002, 59–60)

Kirjallisuudesta löytyy useita tuotteen suunnitteluun ja valmistamiseen käytettäviä malleja/ kulkukaavioita. Vertailukohteeksi tuotteen suunnitteluprosessille tutkivan tuottamisen mallin avulla, voidaan ottaa esimerkiksi Fergusonin teoksessa: *Engineering and the mind's eye*, esittelemä malli (Ferguson 1993, 38). Kyseinen malli kuvastaa visuaalisesti M. J. Frenchin ideaa suunnitteluprosessin kulusta. Tekniikanalan suunnitteluprosessi koostuu lukuisista pienistä valinnoista. Lisäksi prosessissa korostuvat sitä ohjaavat laskennalliset tekijät. Tuotteen suunnittelun lähtökohtana ovat määrätyt ehdot, jotka tuotteen tulee käytössä kestää tai saavuttaa. (Ferguson 1993, 39) Oman tuotteeni suunnittelussa ja insinööriyön kontekstin tuotesuunnittelussa on siis paljon sisällöllisesti merkittäviä eroja, vaikka molemmat prosessit alkavat tarpeesta ja loppuvat tuotteen valmistamiseen.



Kuvio 3. Suunnitteluprosessi (Ferguson 1993, 38)

4.3 Opetusmateriaalin suunnittelu

Tuotteen, eli tässä tapauksessa opetusmateriaalin tuottamisen suunnittelu alkoi yleishahmottelulla, jossa pohdittiin seuraavia asioita: Mitä elementtejä opetusmateriaalissa käsitellään, mitä uutta sen pitäisi sisältää aiempiin opetusmateriaaleihin verrattuna, miten opetusmateriaali olisi mahdollisimman käyttäjälähtöistä, sekä muita eksistenssiehtojen täyttämiseen liittyviä päämääriä. Opetusmateriaalin suunnittelussa oli vahvana mukana myös itse hyväksi havaitut metodit eri sorvaustekniikoiden opettamiselle. Tämä oli hyvä asia, koska se antoi selvimmän vision eri tavoista esittää tarvittavat asiat. Oma näkökulma asiaan saattaa aiheuttaa myös tuotteen todellisille käyttäjille mahdollisesti tärkeiden asioiden tahattoman poisjättämisen materiaalin sisällöstä.

Suunnittelua ohjasivat merkittävästi Opetushallituksen verkko-oppimateriaalille asettamat laatukriteerit. Kyseisiä laatukriteerejä käytettiin myös tuotteen eksistenssiehtojen määrittelyssä. Suunnitteluvaihe sisälsi opetusmateriaalin sisällön suunnittelun, jonka kokosin jo aikaisemmin olemassa olevia opetusmateriaaleja sekä omaa tietotaitoa hyödyntäen.

4.4 Opetusmateriaalin valmistaminen

Opetusmateriaalin valmistuksen toteuttaminen alkoi alkusyksyllä 2018. Alustavan visioni, eksistenssiehtojen ja itse käyttämäni opetusmateriaalivideoiden avulla, toteuttamisen aloitus ja siinä eteneminen olivat jokseenkin selkeää. Opetusmateriaali oli alun perin tarkoitus tuottaa Turun Yliopiston opettajankoulutuslaitoksen Rauman kampuksen Teknika – rakennuksen, puuteknologian tiloissa. Kuitenkin remontin takia ja kunnollisten väistötilojen vielä puuttuessa, kuvauspaikaksi valikoituivat omakotitalomme pihalla sijaitseva piharakennuksen verstaas. Vaikka kuvasin opetusmateriaalin kotonani, sain laitokselta lainaan valaistus- ja kuvausvälineet tähän tarkoitukseen. Opetusmateriaalista oli tarkoituksena tulla ei-laitekohtainen, jolloin laitoksella olevien sorvien ja tilojen käyttäminen kuvaamiseen ei ollut välttämätöntä. Lopullisen kuvauspaikan pienehkö tila aiheutti haastetta erityisesti videoiden kuvakulmia ajatellen, ja tuotti hieman lisää käytännön haasteita. Kuvausprosessi kesti hieman alle kuukauden verran. Videoiden editoiminen, jälkeensä tehtyjen ääniraitojen lisääminen

sekä videoiden masteroinnin tein HitFilm – ilmaisohjelmalla. Tähän kului aikaa hieman yli kuukausi.

Aloitin prosessin siihen kuuluvien työvälineiden valokuvaamisella. Kuvat tulevat lopulliseen materiaalin käyttöliittymään videolinkkien yhteyteen. Tässä kohtaa perustekniikoiden talttakohmainen esitysjärjestys varmistui. Esimerkiksi rouhintakourutalta valikoitui ensimmäiseksi, koska kärkeväliSORVaukseen soveltuvat taltat ovat luonnollisempi opettaa ensin, ja kyseisellä taltalla kappale pyöristetään helpommin sorvattavaan muotoon. Talttojen esitysjärjestys opetusmateriaalissa on tehty muihin opetusmateriaaleihin tukeutuen, mutta myös itse luonnolliseksi havaitun järjestyksen mukaan. Tutkimuksen hahmottelemisesta saakka olen kysellyt kanssaopiskelijoiltani mielipiteitä materiaalin sisältöön liittyviin asioihin. Tämä oli osaltaan myös vaikuttamassa materiaalin jaotteluun ja järjestykseen.

Jokaisesta opetusmateriaalissa olevasta taltasta kuvasin mahdollisimman havainnollistavista ja selvistä kuvakulmista kaikki tarpeelliset perustekniikat. Etenin kuvaamisessa toteutuksen tueksi tekemälläni käsikirjoitus-/muistiviholla. Jokaisen taltan videoiden kuvaamisen jälkeen tarkastin, että kaikki tarvittava materiaali on saatu onnistuneesti kuvattua editointia ja jälkiäänityksiä varten. Joihinkin videoihin piti jättää esimerkiksi ns. tyhjää tilaa puheääniraitaa varten.

Viistotaltta

- Kuva erilaisista viistotaltoista (leveys, profiili ja terän asentokulma), tekstinä viereen yleinen teroituskulma noin 25 astetta
- Noin 15 sek. esittelyvideo (ääniraita: mihin talttaa yleisimmin käytetään) (sis. kappaleen pinnan tasoitus/silitys, v-ura ja olake)
- Pääasiassa kärkivälisorvaukseen (voidaan tehdä myös esim. lautasen tai kulhon pohjaa tai kulhon ulkopuolen tasoitusta kuten kaapimilla)
- Talttatuen korkeus hieman yli kappaleen keskikohdan (pyörähdysakselin) tai keskikohdalle
- esim. 1, kappaleen silitys tärkeää näyttää lähikuvassa, miten taltan terä kohtaa pyörivän kappaleen, aluksi kädellä kappaletta pyöräyttäen
- esim. 2, kevyt kappaleet muotoilu ("olan yli"/lähikuva) (sorvaussuunnat!)
- esim. 3, kappaleen pään suoristaminen (lähikuva)
- esim. 4, v-uran teko kappaleeseen ("olan yli" ja lähikuva)

"Vaatii paljon harjoittelua, mutta kärkien välissä taltan haukkaaminen ei vaarallista..."

Esimerkki yhden sorvaustaltan kuvaamisen apuna käyttämästäni käsikirjoitus-/muistisivusta

Kun olin tyytyväinen otosten määrään ja laatuun, siirryin seuraavaan talttaan. Käytännössä etenin kuvauksia →esimerkki 1. →esimerkki 2.→ jne. järjestyksessä. Lisäksi jokaista talttatyyppiä varten kuvasin pidempiä pätkiä perustekniikoista koostuvia mallisuorituksia, joista voisi valita tarkoituksenmukaisimmat kohdat opetusmateriaalivideolle. Erityisen hidasta materiaalin kuvaamisesta teki otosten suuri määrä, koska ilman toisen henkilön apua ei voinut olla varma, miltä kameran ottama kuva näyttää. Ison osan kuvatuista pätkistä jouduin jättämään valmiista materiaalista kokonaan pois.

Videoiden editointi oli yllättävän paljon aikaa vievä prosessi. Kuvamateriaalia oli huonojen otosten poistamisen jälkeenkin vielä niin runsaasti, että siitä muodostui valinnanvaikeutta. Huomasin jo editoinnin alkuvaiheessa, että opetusmateriaalin kuvaaminen ja editoiminen olisi ollut parempi tehdä toisella tavalla. Jatkuvan suunnittelun tapaan valmistusprosessissa olisin

voinut kuvata ja editoida videoita pätkissä laajempien kokonaisuuksien sijaan. Tämä olisi myös helpottanut huomattavasti jälkiäänitettyjen puheraitojen sijoittamista kuvamateriaalin joukkoon. Jokainen valmis videoklippi on useampaan kertaan tarkistettu ja korjattu esimerkiksi äänenvoimakkuustasojen osalta. Lopputulokseen voi olla tyytyväinen, sillä se vastaa pitkälti suunnitteluvaiheen mielikuvaa asiasta. Suuremmilla kuvaustiloilla ja vielä paremmalla valaistuksella videomateriaalin laadusta olisi voinut tulla vielä parempi. Myös videoiden ja ääniraitojen muokkaaminen oli minulle lähes kokonaan uutta. Tuotteen jatkokehitetyssä versiossa olisi tällöin hieman parempi audiovisuaalinen laatu.

4.5 Mittarin laatiminen

Mittarilla tarkoitetaan joko suurempaa testikokonaisuutta tai yksittäistä testipatteriston osaa, eli osamittaria. Molemmissa tapauksissa mittarilla on tarkoitus tuottaa tietoa tutkivalta alueelta tai tutkittavasta kohteesta (Metsämuuronen 2009, 67). Tutkittavaa kohdetta on lähestyttävä mahdollisimman objektiivisesta näkökulmasta, jolloin tutkimuksen kulusta ja esimerkiksi kysymysten asettelusta ei tulisi testihenkilöä johdattelevaa. Mittarin laatimisessa tulee ottaa huomioon sen luotettavuus tutkimustulosten mittaamisessa. Mittarin luotettavuutta voidaan pitää suoraan verrannollisena tutkimuksen luotettavuuteen (Metsämuuronen 2009, 74).

Käytän tutkimuksessani mittarina itse luomaani *välimatka-asteikkoa*, joka koostuu viidestä eri laatua osoittavasta vaihtoehdosta. Laatuvalitukset ovat samanlaisesti viisiportaiset kuin pilottivaiheen kyselyn vastausvaihtoehdot. Pilottivaiheen kyselylomakkeen numerovastauksia ei voida kuitenkaan suoraan verrata arvosanoihin 1-5. Esimerkiksi kyselyn numerovaihtoehto 3 = ”En osaa sanoa” ei tarkoita yhtään samaa asiaa kuin arvosana 3 = ”Hyvä”. Avoimen strukturoidun haastattelukyselyn ja sitä edeltävän observoinnin jälkeen joudun suhteuttamaan avoimet vastaukset numeroita vastaaviksi numeroin esitetyiksi laatuluokiksi, dimensioiksi. Haastattelussa käytettävät kysymykset ovat peräisin tutkimuksessa tuotetun video-opetusmateriaalin laatutavoiteluokista johdetuista kriteereistä. Tällöin kysymyksiin saatuja vastauksia pystyy suoraan vertaamaan laatutavoitekriteereille annettuihin dimensioihin.

5. TUTKIMUSMENETELMÄT

5.1 Tiedonhankintamenetelmät

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa aineiston luonne toimii usein rajojen asettajana tutkimuksen viitekehykselle ja erilaisten tutkimusmenetelmien käyttämiselle. Tavallisesti aineistonkeruun menetelmät määräytyvät lähes suoraan tutkimuksen teoreettisesta viitekehyksestä. (Alasuutari 1995, 74) Tässä tutkimuksessa aineiston luonteesta ja otannan määrällisestä suppeudesta johtuen, käytän avointa haastattelua, jonka lisäksi observoin tuottamani opetusmateriaalin käyttämistä oikeissa tilanteissa. Vaikka käytän avointa haastattelua yhtenä tutkimusmenetelmänä, ohjaan haastattelun etenemistä pilottivaiheen kyselyn perusteella tuottamallani haastattelurungolla. Haastattelun on tarkoitus edetä strukturoidun haastattelun tyyppisesti, eli kysymykset etenevät järjestyksessä ja vastausten muotoon pyritään vaikuttamaan kysymysten asettelulla.

Tutkimusasetelmani koostuu pääasiassa kahdelle eri henkilölle tehtävään tutkimukseen ja siitä saatavien tulosten analysointiin. Kohdejoukon ollessa pieni ja tutkimuksen keskittyessä juuri yhden tietyn opetusmateriaalin käytettävyyteen, voidaan puhua ns. tapaustutkimuksesta. Tapaustutkimuksessa on tavallisesti kyse pienehköstä määrästä tutkimustuloksia, joita tutkitaan monesta eri näkökulmasta ja erilaisin menetelmin. Tutkimuskohdetta lähestytään usein kysymyksillä ”miten” ja ”miksi”. Tapaustutkimuksessa aineistoa käsitellään usein monella eri tavalla tarpeen mukaan: Tarkastelun avulla, tulosten kategorisoinnilla, tuloksien luokitellun avulla sekä peilaten tutkimuksesta saatuja tuloksia toisiinsa. (Yin 2003, 6-9) Tutkimuksen ollessa tapaustutkimus, voidaan kattavien tutkimustulosten hankkimiseen käyttää useita eri tutkimusmenetelmiä toisiaan tukien ja täydentäen. Yleisiä tapaustutkimuksessa käytettäviä menetelmiä ovat mm. haastattelututkimus, käyttäytymisen havainnointi sekä tutkimuskohteeseen liittyviin standardeihin ja normeihin perehtyminen (Silverman, 2009, 127–130). Käytän kaikkia edellä mainittuja menetelmiä tutkimuksessani. Standardeihin ja normeihin perustuen havainnoin myös oppimisympäristöä, jossa tutkimusmateriaalin testaus ja siihen liittyvä observointi suoritetaan. Käsittelen tutkimuksesta saatuja tuloksia oppimisympäristöön ja yleisiin siellä käytettyihin työskentelynormeihin suhteuttaen.

5.2 Pilottivaiheen kyselyssä käytetty Likert-asteikko

Esitetasin tuottamaani opetusmateriaalia kyselytutkimuksella, joka toimi lopullisen tutkimuksen pilottivaiheen kyselynä. Kyselyyn saivat vastata Turun Yliopistossa, käsityön perusopintoja suorittavat opiskelijat kokeiltuaan käytännössä opetusmateriaalin toimimista. Tiedonhankintamenetelmänä pilottivaiheen kyselyn vastauksille, käytin nettilinkillä toimivaa Webropol – kyselyä. Kyselyn taustalla oli 5-portainen Likert-asteikko. Vastaavanlaisia asteikkoja on käytetty samankaltaisissa tutkimuksissa paljonkin, ja havaitsin sen mahdollisesti toimivaksi myös omassa tutkimuksessani. 5-portainen Likert-asteikko on esivaiheen testauksessa hyvä, koska se antaa kattavamman kuvan vastaajien mielipiteistä kuin esimerkiksi kaksi vaihtoehtoa sisältävä ”kyllä - ei” – kysely. Vaikka Likert-asteikon käyttäminen on tyypillisempää määrällisen tutkimuksen tekemisessä, sitä voidaan käyttää myös laadullisen tutkimuksen tukena. Opetusmateriaalin varsinaiseen testaamiseen osallistuu määrällisesti niin vähäinen määrä henkilöitä, ettei Likert-asteikon käyttäminen varsinaisessa tutkimustulosten hankkimisessa ole hyvä vaihtoehto.

5.3 Kyselyn taustamuuttujat

Kyselyn taustamuuttujiksi valitsin pilottivaiheen testiin sellaisia asioita, jotka todennäköisesti vaikuttavat merkittävästi kyselystä saataviin vastauksiin. Osa taustamuuttujista on valittu sen takia, että ne saattavat antaa jotakin tutkimuksellisesti mielenkiintoista tietoa asiaan liittyen. Taustamuuttujiksi valitsin seuraavat asiat: Vastaajan sukupuoli, ikä, aiempi koulutus, aiempi kokemus ja mahdollinen harrastuneisuus aiheeseen liittyen. Kuitenkin tutkimustulosten luotettavuuden varmistamiseksi ja tulosten analysoinnin selkeyttämiseksi, valitsin varsinaisen opetusmateriaalin testaukseen ainoaksi merkittäväksi taustamuuttujaksi tutkittavien henkilöiden aiemman kokemuksen ja – taitotason tutkittavasta aiheesta, eli puunsorvauksesta. Tutkimuksen keskittyessä opetusmateriaalin toimivuuden tutkimiseen, pyrin jättämään tutkimuksen ulkopuolelle muut mahdolliset tutkimuskohteeseen vaikuttavat tekijät. Kun muut mahdolliset tekijät eliminoidaan tutkimuksen tuloksista, voidaan tutkimushenkilön sorvaustaidoissa ja niiden oppimisessa tapahtuneen muutoksen katsoa aiheutuneen opetusmateriaalin toimivuudesta. (Soininen & Merisuo-Storm 2009, 84)

5.4 Aineistonkeruu ja analyysi

Opetusmateriaalin esitestauksen jälkeen varsinaiseksi tutkimusmenetelmäksi valitsin tutkimuksen teorian mukaan ohjautuvan havainnoivan tutkimusmenetelmän, jossa tutkimustulosten laajentamiseksi ja luotettavuuden parantamiseksi käytän haastattelun rinnalla opetusmateriaalin käyttöä koskevaa observointitilannetta. Haastattelussa ja observoinnissa käytetyt kysymykset ovat samoja, ja niistä puhutaan tässä tutkimuksessa myös haastattelurungon kysymyksinä. Kaikki haastattelurungon kysymykset liittyvät tutkimuksen viitekehyksessä oleviin opetusmateriaalin sisältöalueisiin. Haastattelurunko koostuu 24 kysymyksestä. Tarkoituksena on, että haastattelurungon kysymysten asettelu ei olisi liian rajaavaa, eikä niihin edes voisi vastata esim. KYLLÄ – EI – vastauksilla. Kun kyseessä on haastattelun kulkua ja kysymyksiä ohjaava runko, en tule kysymyksiä välttämättä juuri paperilla olevassa muodossa esittämään, vaan kysymyksen asettelu voi muuttua vielä haastatteluhetkellä. Kuitenkin kysymysten asiasisältö sekä siihen haluttavat vastaustyytit pysyvät samana.

Tämän tutkimuksen teoreettisen viitekehysmalliin pohjautuen, olen jäsennellyt haastattelurungon kysymykset sisältyväksi jokaiseen erilliseen opetusmateriaalin sisältöalueeseen (S, T, P). Jokaisen sisältöalueen jälkeen olen luetellut mistä laatutavoiteluokista kysymykset on johdettu. Sen jälkeen olen luetellut kahteen risteävään sisältöalueeseen (SP, TP, TS) liittyvät kysymykset ja laatutavoiteluokat, joista kysymykset on johdettu.

Kiinnitän observointitilanteessa erityistä tarkkuutta tiettyihin kohtiin opetusmateriaalin videoiden katsomista ja niiden mukaan toimimista. Luvussa 5.5 on jokaisen haastattelurungon kysymyksen perään mainittu opetusmateriaalista yksi esimerkkikohta, josta kysymykseen odotetaan saavan merkityksellinen vastaus siihen liittyvää sisältöaluetta ajatellen. Esimerkiksi kysymys 14, *Rouhintakourutaltan* kohta 1:35; ja *Viistotaltasta helmen sorvaus* kohta 0:27. Kuitenkin jokaista kysymystä analysoidaan suhteessa koko observointitilanteessa käytettyyn video-opetusmateriaaliin. Olen myös vaihtoehtoisesti maininnut, jos kyseistä kysymystä voidaan kysyä ainoastaan liittäen kysymys jokaiseen videomateriaalissa olevaan kohtaukseen. Edeltä määrättyjen kohtausten hyödyntäminen sorvaustapahtuman observoinnissa auttaa keskittymään tarkemmin tutkimuksellisesti tärkeisiin kohtiin. Lisäksi pitkän videomateriaalin kokonaan läpikäyminen ja siihen liittyvät sorvausharjoittelut ovat kestoaltaan aikaa vievää,

joten sekä tutkimuskohteen, että tutkijan keskittyminen ja mielenkiinto voi keskittyä helpommin tutkimuksen ulkopuolisiin asioihin.

Observointitilanteessa ei ole välttämätöntä katsoa koko videomateriaalin lisäksi myöskään jokaisen talttatyypin videoita. Kaikkiin tutkimuskysymyksiin löytää laatutavoitekriteereistä johdetut kysymykset jo yhdestäkin talttatyypistä. Kuitenkin tutkimuksen luotettavuuden parantamiseksi on videoita testattava laajemmaltikin kuin vain yhdestä osasta materiaalia. Vähemmän aiheeseen liittyvää kokemusta omaavan opiskelijan kohdalla, ja samalla myös molempien tutkimushenkilöiden kohdalla, valitsen perustekniikoista kaikista yleisimmin käytettävät ja ”helpoiten” lähestyttävät vaihtoehdot observointitilanteessa käytettäväksi.

Valitsen observoitaviksi tekniikoiksi ainoastaan kärkivälisorvausta käsitteleviä tekniikoita edellä mainittujen perustelujen nojalla. Lisäksi käytän observointitilanteessa muutamaa videota, jossa kappale on kiinnitetty samansuuntaisesti kuin kärkivälisorvauksessa, mutta ainoastaan kappaleen toisesta päästä. Tämä johtuu siitä, että kourutaltalla tehtävää kappaleen ontelointia ja kärjen sorvausta varten on kappaleen toinen pääty saatava vapaaksi, eikä katkaisutaltalla tehtävä kappaleen katkaisu onnistu siististi tai turvallisesti jos kappale on molemmista kärjistä sorvissa kiinni. Ei ole myöskään tarpeellista opetella kokonaan alusta asti tasosorvaustekniikoita, sillä tutkimushenkilöiden käymällä käsitöiden perusopintojen kurssilla ei ole esimerkiksi käyty läpi tasosorvauskappaleen kiinnittämistä kuin ainoastaan pintapuolisesti. Observoitavina osina opetusmateriaalista tulee olemaan *rouhintakourutaltta*, *katkaisutaltta*, sekä *kourutaltta* kärkivälisorvauksessa. Kahden ensimmäisen taltan kohdalla on kyseessä yhtenäinen video. Kourutaltasta on useampia eri tekniikoita käsitteleviä lyhempiä videopätkiä.

5.5 Haastattelurungon kysymysten operationalisointi

Olen muotoillut haastattelurungon kysymykset sellaisiksi, että tutkimuksellisen sisällön keräämisen lisäksi, kysymysten asettelu mahdollistaisi monipuolisen vastaamisen. Seuraavaksi observoinnissa ja haastattelun runkona käytettävät kysymykset jaoteltuna ryhmiin opetusmateriaalin sisältöalueittain.

Sisältö

Kysymys 1: Videoilla käytetyt termit olivat ymmärrettäviä ja yhdistettävissä kyseiseen kohtaukseen videolla? Kohtaus: rouhintakourutalta, 0:56 – 1:18 (sis. kappaleen pyöristämiseen ja taltan käyttöön liittyvää termistöä)

Kysymys 2: Miten sorvitalttojen perustekniikoiden esittely oli rajattu määrällisesti ja haastavuudeltaan opetusmateriaalissa? Kohtaus: kaikki kourutaltan observoidut tekniikat

Kysymys 3: Sorvitalttoa (työvälineitä) koskevat yleisasiat esiteltiin sopivassa määrin? Oliko esittelyt asiat rajattu aiheeseen sopivaksi? Kohtaus: koko observoitu materiaali (Yleisasioilla tarkoitetaan lähinnä työturvallisuusseikkoja sekä talttoja koskevia toimintaperiaatteita)

Kysymys 4: Miten hyvin opetusmateriaalissa tuodaan työturvallisuus esiin? Ja toteutuuko se riittävän selkeästi, sekä tarkoituksenmukaisissa kohdissa? Kohtaus: rouhintakourutalta, 0:55 – 2:07 Kappaleen pyöristämisen kautta harjoiteltava taltan keskeisin perustekniikka

Laatutavoiteluokat, joiden kriteerien pohjalta kysymykset on laadittu:

- Käyttäjäehdot
- Turvallisuus

Pedagogiikka

Kysymys 1: Miten koet ”Puunsorvauksen perustekniikat” - opetusmateriaalin soveltuvan ja toimivan asioiden itsenäisessä opettelussa? Kohtaus: rouhintakourutalta, kaikki kohtaukset

Kysymys 2: Miten materiaalissa käytetyt pedagogiset keinot/ratkaisut toimivat opiskelijan motivoimiseksi? Kohtaus: katkaisutalta, 0:08 – 0:28 (kyseisessä kohtauksessa kappaletta pyöritetään ensin kädellä ilman moottorin apua, jolloin pedagogisessa mielessä taltan toimintaperiaatteen on tarkoitus välittyä paremmin materiaalin käyttäjälle)

Kysymys 3: Miten asioiden esitystapa toimi/oli onnistunut pedagogisessa mielessä? Kohtaus: katkaisutalta, 0:34 – 1:11 (kyseisessä kohtauksessa katkaisutaltan käyttö opastetaan hyvin rauhallisesti ja perustellusti, myös toiston avulla)

Kysymys 4: Koetko saaneesi syvempää ymmärrystä materiaalissa käytettyjen opetusmetodien kautta? Kohtaus: rouhintakourutaltta, 0:41 – 0:50 (kyseisessä kohtauksessa kuva sorvattavasta kappaleesta, johon on merkitty piirtämällä sorvaussuunnat. Puheella tuetaan asian oppimista pysäytetyn kuvan aikana)

Kysymys 5: Olivatko oppimisaihiot toimiva ratkaisu opetusmateriaalin sisällä? (ts. talttakohtaisten tekniikoiden jakaminen pienempiin osiin malliesimerkkien avulla) Kohtaus: siirtymäkohdat kourutaltan eri tekniikoita koskevien videoiden välillä

Kysymys 6: Oliko malliesimerkkien toistamista sopiva määrä, ja toimivatko toistot oppimista edistävänä keinona? Kohtaus: katkaisutaltta, 0:08 – 1:11 (katkaisutaltan käytön perustekniikan harjoittelua usean toiston avulla, sisältäen eri kuvakulmia asian esittämiseen)

Laatutavoiteluokat, joiden kriteerien pohjalta kysymykset on laadittu:

- Oppimisen tukeminen
- Itseohjautuvuus

Teknologia

Kysymys 1: Kuinka onnistuneesti videoiden äänenlaatu/-voimakkuustaso oli toteutettu? Kohtaus: rouhintakourutaltta, 0:00 - 0:16 (videon alkukohtaus, jonka perusteella aidoin ja havainnollisin reaktio koehenkilössä)

Kysymys 2: Millainen oli puheen äänenlaatu/-voimakkuustaso? Kohtaus: rouhintakourutaltta, 0:43 – 1:43 (kyseisessä videopätkässä kohtauksia ilman koneen ääntä, sekä kohtauksia, jossa ei ole mitään puheääniraidan kanssa ”kilpailevia” muita ääniraitoja)

Kysymys 3: Oliko puhe – ääniraita lisätty toimivasti ja oikeisiin kohtiin opetusmateriaalia sen käytön kannalta? Kohtaus: rouhintakourutaltta, 2:39 – 2:54 (kyseisessä kohtauksessa kappaleen pinnan tasoitus ja suullinen ohjeistus asiasta kuvanauhan samalla edetessä)

Kysymys 4: Miten videoiden kuvakulmat ja kuvanrajaukset toimivat? Kohtaus: rouhintakourutaltta, 2:11 – 2:37 (kyseisen kohtauksen kuvakulma/kuvanrajaus korostaa

kyseisellä taltalla tehtävää työstön tekniikkaa. Videolla näytetään hieman laajempaa kuvaa, jossa esimerkiksi näkyy enemmän mallisuorituksen tekijän kroppaa)

Kysymys 5: Mielipiteesi videomateriaalin etenemisestä? Oliko loogisesti toteutettu? Kohtaus: rouhintakourutalta, kaikki kohtaukset ja niiden väliset siirtymät

Laatutavoiteluokat, joiden kriteerien pohjalta kysymykset on laadittu:

- Muoto- ja rakenne-ehdot
- Käyttäjäehdot

SP (Sisältö + Pedagogiikka)

Kysymys 1: Miten hyvin videolla käytetyt opetusmenetelmät edistivät tekniikoiden oppimista? Kohtaus: kourutalta, kappaleen ontelointi, 0:01 - 1:07 (opetusmetodeina esim. talttaan tussilla merkitty kohta, jota käytetään. Lisäksi tekniikan opettamisessa apuna työstön kuvailu mielikuvan antamisessa tuntuman saamiseen ("soutava liike"). Kyseisessä kohtauksessa myös kuvakulman vaihto opetusmetodisena tehokeinona asian esittämiselle)

Kysymys 2: Tuliko asiaan olennaisesti liittyviä "yleisasioita" ymmärrettävästi/tarpeeksi selkeästi esille ns. opasaihioiden kuva- / tai äänimateriaalista. (Esimerkiksi talttojen teräviisteellä puuhun nojaaminen ja sorvaussuunnat). Kohtaus: kourutalta, helmen sorvaaminen, 0:01-0:33 (kohtauksessa muodon saaminen materiaaliin taltan tietoisella ohjaamisen avulla)

Kysymys 3: Millaista oli etenemisvauhdiltaan eri talttakohtaisten tekniikoiden opettaminen opetusmateriaalissa? Kohtaus: kaikki kourutaltan observoidut tekniikat

Laatutavoiteluokat, joiden kriteerien pohjalta kysymykset on laadittu:

- Käyttäjäehdot
- Oppimisen tukeminen

TP (Teknologia + Pedagogiikka)

Kysymys 1: Miten ajattelet ”Puunsorvauksen perustekniikat” – opetusmateriaalin videoiden toimivan opetusvälineenä käytettäväksi? Vastasiko saman formaatin opetusmateriaaleja?

Kohtaus: koko observoitu materiaali

Kysymys 2: Miten hyvin videoiden rakenne toimi pedagogisessa mielessä? Kohtaus: kourutalalta, 0:01 - 1:02 (aluksi asia esitetään pääpiirteittäin yleisemmin, ja sen jälkeen tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin)

Kysymys 3: Kuvan- ja äänenlaadun vaikutus asian oppimisen kannalta? Tukiko sitä? Häiritsikö oppimista jollakin tapaa? Kohtaus: katkaisutalalta, 0:01 – 0:51 (rajatussa pätkässä pidempi osa videosta, jossa kohtaukset vaihtuvat ja monta asiaa ehditään esittämään)

Kysymys 4: Miten koit opetusmateriaalin sijainnin qr-koodeina laitteen läheisyydessä olevan tukemassa asian opettelua? Kohtaus: Opetusmateriaalin käytön aloitus (opetusmateriaalin avaaminen elektronisella laitteella sorvin läheisyydessä)

Laatutavoiteluokat, joiden kriteerien pohjalta kysymykset on laadittu:

- Käyttäjäehdot
- Itseohjautuvuus
- Muoto- ja rakenne-ehdot
- Oppimisen tukeminen

TS (Teknologia + Sisältö)

Kysymys 1: Miten erilaiset efektit auttoivat tekniikoiden havainnollistamista, tai vaikuttivatko ne siihen jollakin muulla tapaa? (esim. hidastukset, zoomaukset, kuvan pysäytys) Kohtaus: kourutalalta, kärjen sorvaaminen 0:44 - 1:20 (kyseisessä kohtauksessa videon kuva pysähtyy ja ääniraita jatkuu)

Kysymys 2: Qr-koodien ja PowerPointin soveltuvuus tekniikoiden esittämiseen? Kohtaus: opetusmateriaalin käytön aloittaminen (opetusmateriaalin avaaminen ja käytön onnistuminen elektronisella laitteella sorvin läheisyydessä)

Laatutavoiteluokat, joiden kriteerien pohjalta kysymykset on laadittu:

- Muoto- ja rakenne-ehdot

5.6 Koehenkilöt ja testitilanne

Koehenkilöiksi opetusmateriaalin testaamiseen valitsin kaksi puunsorvauksen taitotasoltaan toisistaan mahdollisimman ääripäissä olevaa henkilöä. Vaikka varsinaista tutkimusongelmaa ei tähän asetelmaan suoraan liitykään, tällaisten vastaajien valitseminen antaa mahdollisesti kattavampia tutkimustuloksia, koehenkilöiden ollessa heterogeenisiä aiheeseen liittyvän taitotason suhteen. Ennakko-oletuksena on, että kokeneempi puunsorvaaja huomioi esimerkiksi eri tavalla opetusmateriaalin pedagogisia keinoja, kuin oletettavasti enemmän niiden tarpeessa oleva sorvauksen vasta-alkaja.

Tutkimusmenetelmänä käytän havainnointimenetelmää, joka koostuu osittain strukturoidusta syvähaastattelusta, sekä haastateltavien koehenkilöiden observoinnista opetusmateriaalia käytettäessä. Opetusmateriaalin käytön observoinnissa havainnoin sekä opetusmateriaalivideoiden katsomista, että niiden pohjalta tapahtuvaa sorvaustaitojen opetteluja. Havainnoivalla tutkimusmenetelmällä tarkoitetaan tutkimusmenetelmänä toimivaa aineistonhankintamenetelmää, jossa tutkittavasta ilmiöstä kerätään tietoa sitä seuraamalla ja havaintoja tekemällä (Jyväskylän Yliopisto, 2015).

Tutkimushenkilöiden haastattelun aikana varsinaiseen tutkimuskysymykseen ”liittymättömänä” esiintyvät asiat voidaan ottaa myös jälkeinpäin analysoitavaksi tutkimustulosten luotettavuuden lisäämiseksi ja aiheeseen liittyviin alatutkimuskysymyksiin vastauksiksi (Soininen & Merisuo-Storm 2009, 142). Käytän tutkimushenkilöiden työskentelyn seuraamiseen osittain osallistuvaa observointia, joka pitää sisällään ensisijaisesti tutkimukseen osallistuvan henkilön sosiaaliseen maailmaan osallistumista. Tässä tutkimuksessa osallistuva observointi tarkoittaa kurssilaisten demonstraatio-opetukseen osallistumista ja opetuksen seuraamista, sekä perehtymistä oppimisympäristössä yleisesti toimimiseen. Lisäksi observoin tutkimuksessa tuotetun opetusmateriaalin käyttöä, ja sen perusteella toteutettua tekniikoiden harjoittelua. Esitän myös mahdollisesti observoidessani kysymyksiä ja luon keskustelua visuaalisen havainnoinnin tueksi.

Ennen observointia ja haastattelua, kerron **liitteen 2.** mukaisesti tutkimuksen taustasta ja tarkoituksesta. Lisäksi annan molemmille opiskelijoille samanlaisen tehtävänannon varsinaisesta sorvaustapahtumasta, jossa käytössä on tuottamani video-opetusmateriaali. Todennäköisesti joudun joltakin osin puuttumaan työturvallisuuteen liittyen sorvin ja työvälineiden käyttöön, ainakin sorvauksessa kokemattoman opiskelijan osalta. Mikäli osallistun työturvallisuuteen, tekniikoihin, työvälineisiin, opetusmateriaalin teknologiaan tai minkään muunkaan kaltaisella lisäohjeistuksella observoitavaan oppimistapahtumaan, kirjaan sen ylös ja huomioin tulosten analysoinnissa ohjeiden vaikutuksen tutkittavaan kohteeseen.

5.7 Tulosten analysointi

Testauksesta saatujen vastausten analysointi perustuu tässä tutkimuksessa itse luotuun analyysimenetelmään. Analysoin observoinnista sekä haastattelusta saamaani sisältöä itse tekemiini havaintoihin ja aiheeseen liittyvään kokemukseeni peilaten. Kyseinen analysointitapa on tulkinnanvaraista, mutta teoreettisen viitekehysmallien sisältöalueisiin liittyvien kysymysten monipuolisella tarkastelulla pyrin tekemään analysoinnin luotettavaksi, tutkimustuloksia teoreettisen viitekehysten ohjaamalla tavalla tarkastellen.

Laadullista sisältöanalyysia on käytetty paljon eri tutkimuksissa, joissa tutkimusaineistona on puhemuodossa oleva äänitetty keskustelu tai haastattelu. Kyseisessä analyysimenetelmässä pyritään erilaisten sisältöön liittyvien luokittelujen avulla käsittelemään tutkimuksen kohteeseen liittyviä sisältöjä ja niiden rakenteita. (Chi 1997, 12–14) Laadullisessa sisällön analyysissa lähtökohdan eri sisältöluokkien valinnalle ja määrittelylle määrittelevät, sekä tutkimuksen tutkimusongelmat, että tutkimuksessa käytetty teoreettinen viitekehys (Seitamaa-Hakkarainen 2014, verkkojulkaisu: <https://metodix.fi/2014/05/19/seitamaa-hakkarainen-kvalitatiivinen-sisallon-analyysi/>). Tässä tutkimuksessa päätutkimusongelman sekä mahdollisten alatutkimusongelmien vastaamisen lähtökohdat johtuvat suoraan teoreettisesta viitekehyksestä, sekä osana viitekehysmalliakin käytetystä Koehler & Mishran TPACK –mallin sisältöalueista (Koehler & Mishra 2009, 62–63).

Tämän tutkimuksen ollessa tapaustutkimus, myöskään tutkimustulosten analysointiin ei välttämättä löydy suoraan yhtä menetelmää jolla tulosten analysoinnista saataisiin kattavat tulokset. Tässä tutkimuksessa tulosten analysointi perustuu sekä observoinnista saatuun

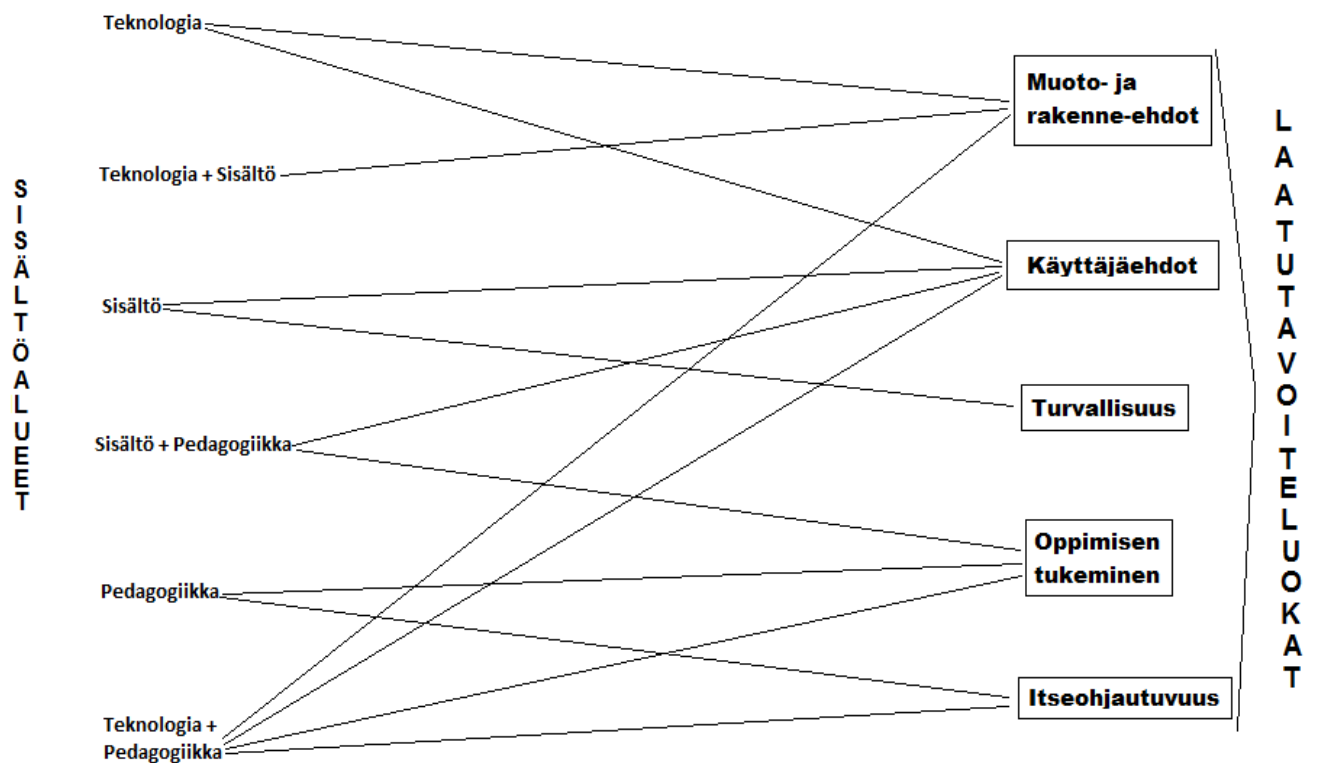
taustamateriaaliin, että haastatteluun ja opetusmateriaalin testaamiseen perustuvaan tutkimustulosten kokeelliseen ymmärtämiseen. (Silverman 2009, 124) Silvermanin teoksessa painotetaan myös laadullisessa tutkimuksessa järjestelmällistä asioiden tarkastelua. Kun tutkimuksen etenemistä tarkastellaan ja suoritetaan järjestelmällisesti eikä esim. lukkiuduta vain yhteen tutkimuksen kulkua johdattelevaan malliin, voidaan saada tehokkaampia ja luotettavampia tutkimustuloksia aikaan. (Silverman 2009, 1-3) Tässäkin tapaustutkimuksessa teoriaohjautuva asioiden lähestyminen ja myös tutkimustulosten analysointi antavat tuloksia, jotka ovat tutkimuksen teoriaosan asiaan suoraan peilattavissa.

Tapaustutkimuksissa voidaan käyttää myös seuraavanlaista tapaa tutkimustuloksien analysoimiseksi: tapaustutkimus jaetaan pienempiin osiin, joiden tulokset analysoidaan erikseen, ja lopuksi tehdään analysoitava koonti näistä kaikista pienemmistä osista. Lopuksi jokaisesta analysoidusta osasta tehdään vielä yhteinen tutkimustuloksellinen yhteenveto. (Yin 1994, 49)

Olen jaotellut 24:n haastattelussa ja observoinnissa käytetyn kysymyksen vastaukset tutkimuksen viitekehysmallin sisältöalueiden (S, T, P, SP, TS ja TP) mukaan. Jokaisen kysymyksen osalta siihen saadut vastaukset on käsitelty molempien koehenkilöiden osalta erikseen. Lisäksi sekä haastattelusta, että observoinnista saadut vastaukset on käsitelty erikseen. Edellä mainitun menettelyn seurauksena on mahdollista vertailla keskenään sekä kahden eri taitotason omaavan koehenkilön vastauksia, että haastatteluun ja observointiin saatujen vastausten sisältöä. Kyseinen tapa vastausten käsittelyssä lisää myös merkittävästi tutkimuksen luotettavuutta.

Jokaisen sisältöalueen kysymyksen perään on merkitty tulosluvun 6.1 alaluvuissa, minkä analysoidun eli numeerisen arvosanan kysymyksen vastaukset saavat. Kyseinen arvosana on siis keskiarvo, kahden eri tutkimushenkilön observoinnin ja haastattelun kysymysten vastauksista. Liitteessä 4, on esitetty koehenkilöiden litteroidut vastaukset, sekä observoinnin laajemmin käsitelty vastaus, joiden pohjalta vastausten analysointi on tehty. Käytän vastausten analysointiin arvosanoja asteikolla 1-5. Luvussa 3.4 - *Kriteerien operationalisointi*, on määritelty mitä mikäkin arvosana tarkoittaa. Opetusmateriaalin testauksen observoinnista sekä haastattelusta saatujen vastausten analysointi perustuu tutkijan subjektiiviseen vastausten arvottamiseen, mikä on tässä tapaustutkimuksessa luonnollisin tapa vastausten muuttamiseen mitattavaan muotoon.

Jokaisessa luvun 6.1 alaluvussa on esitetty tutkimustuloksina käytetyt observoinnin ja haastattelun vastaukset pääpiirteittäin. Taulukoiden avulla voidaan nopeasti verrata suurpiirteisiä eroja kahden eri taitotasoltaan eroavan koehenkilön observoinnin ja haastattelun tuloksia. Lisäksi taulukon lisäksi luvuissa on verrattu haastattelusta ja observoinnista saatavia tuloksia keskenään.



Kuvio 4. Jokaisen laatutavoiteluokan numeraalinen keskiarvo koostuu opetusmateriaalin sisältöalueiden saamista vastausten arvoista

Lähes jokainen arvioinnin kohteina olevista laatutavoiteluokkien kriteereistä, muodostuu useammista tutkimuksen viitekehysmallin sisältöalueista. Jotta tutkimustuloksista saataisiin kattavia ja todenmukaisia, on kaikki sisältöalueiden analysoidut arvosanat otettava huomioon yhdistämällä ne kunkin laatutavoiteluokan keskiarvoksi. Esimerkiksi tutkittavan opetusmateriaalin muoto- ja rakenne-ehdot pitävät sisällään teknologian, teknologian + sisällön, sekä teknologian + pedagogiikan sisältöalueita. Teknologian sisältöalueeseen

liittyvistä haastattelussa ja observoinnissa käytettävistä kysymyksistä saatiin arvosanoiksi 3,75; 3,75; 3,625; 4 sekä 4,75. Teknologian + sisällön muodostamaan sisältöalueeseen liittyvistä kysymyksistä saatiin arvosanoiksi 3,75 ja 4,25. Teknologian + pedagogiikan sisältöalueesta saatiin arvosanoiksi 4,5; 3,75; 5 sekä 4,75. Laatutavoiteluokan numeraalinen keskiarvo saadaan, kun edellä mainittujen sisältöalueiden arvosanoista lasketaan keskiarvo. Tässä tapauksessa, muoto- ja rakenne-ehtojen laatutavoiteluokan analysoiduksi keskiarvoksi saatiin 4,17.

Laatutavoiteluokkien keskiarvojen lisäksi otan tutkimustuloksien analysoinnissa huomioon jokaisen laatutavoiteluokan keskiarvon muodostavien arvosanojen mediaaniluvun, lukujen keskihajonnan, sekä painotettujen kysymysten vastausten keskiarvon. Painotetuilla kysymyksillä tarkoitan sellaisia kysymyksiä, jotka vastaavat olennaisimmin ja eniten suoraan tutkittavaan asiaan ja tutkimuksen pääongelmaan. Painotetuilla kysymyksillä on myös suurempi laatutavoiteprofiilinen painoarvo suhteessa vähemmän tärkeisiin kysymyksiin päätutkimusongelman kannalta. Tuotteen laatutavoiteprofiilissa esitetään tuotteen kriteerien saamien arvojen suuruus, sekä niille asetettava painoarvo tuotteen kriteerien täyttämisen kannalta (Metsärinne & Kallio, 2011, 50–51). Painotettujen kysymysten analysoidut numeeriset arvosanojen keskiarvot on esitetty laatutavoiteluokittain *taulukossa 8*.

Tässä esimerkissä osoitetaan käytännön tasolla tapa, jolla haastattelurunkoon saaduista kysymyksistä tehdään havaintoja, sekä millä tavalla ne analysoidaan numeeriseksi arvosanaksi.

Esim. TS-sisältöalueen kysymys 2: Miten erilaiset efektit auttavat tekniikoiden havainnollistamista, tai vaikuttavatko ne siihen jollakin muulla tapaa? (esim. hidastukset, zoomaukset, kuvan pysäytys) Kohtaus: kourutaltta, kärjen sorvaaminen 0:44 - 1:20 (kuva pysähtyy ja ääniraita jatkuu)

- *Observoinnin perusteella tehdyt havainnot kirjoitettu kursivoidulla fontilla*
- *Haastattelun perusteella tehdyt havainnot kirjoitettu kursivoidulla ja lihavoidulla fontilla*
 - ”vasta-alkaja” V
 - ”Edistyneempi sorvaaja” E

*V: Hidastus oli ihan hyvä, mutta videon pätkiminen herätti rektion, että nyt kuva pysähtyi ja ääni jatkui. Asia ainakin sisäistyi yllättävän hyvin tällaisella efektillä (kuvan pysäytys). **Kuvan pysäyttäminen ääniraidan jatkuessa, oli ihan toimiva keino siinä kohtaa, mutta ei välttämättä pakollista. Kuvan pysähtyttyä pystyy paremmin keskittymään ohjeiden kuunteluun ja esim. taltan oikeaan asentoon materiaaliin nähden. Muuten voisi joutua todennäköisesti pysäyttämään kuvan itse kohdassa, jossa opittavaa asiaa tulee kerralla paljon.***

*E: Kuvan pysäytys oli ihan toimiva asia. Ei ainakaan vaikuttanut millään tavalla negatiivisesti asian oppimiseen. **Kyseinen efekti oli siihen kohtaan oikeinkin toimiva ratkaisu. Jos tekniikka olisi ollut vielä monimutkaisempi ja eri aisteihin perustuvia asioita olisi tapahtunut enemmän, asian hitaampi esittäminen olisi voinut olla tarpeellista, jotta asian ehtii paremmin sisäistämään.***

Observoinnin vastausten analysointi:

V: Opetusmateriaalin testaamisessa kuvan pysäyttäminen herätti reaktion, jossa koehenkilö osoitti erityistä tarkkaavaisuutta videolla näkyvää kuvaa, sekä videolla kuultavaa ohjeistusta kohtaan. Myös tekniikan käytännössä testaamisessa sorvattaessa, koehenkilö vaikutti sisäistäneen kyseisen kohtauksen aikana opetetun asian. Tässä kyseisessä kohtauksessa oli aiheena kärjen sorvaaminen kappaleeseen kourutaltalla.

E: Koehenkilö osoitti selvästi enemmän tarkkaavaisuutta videota katsoessaan kohtaukseen, jossa kuva pysähtyi ja ääni jatkui. Henkilön toiminta haastattelurungon kysymykseen liittyvän kohtauksen perusteella, oli selvästi toistoa opetusmateriaalista. Koehenkilö aloitti sorvauksen samalla tavalla kuin videolla nähdyssä kohtauksessa, ja selvästi prosessoisi koko ajan omaa tekemistään opetusmateriaalissa näytettyyn esimerkkiin verrattuna.

Haastattelun vastausten analysointi:

V: Koehenkilön haastattelun vastaus sai kiitettävän arvosanan siksi, että siinä kerrotaan kyseisen keinon toimineen hyvin ja tarkoituksenmukaisesti. Haastateltava koehenkilö mainitsee, että jos pysäytystä ei olisi kohtauksessa ollut, hän olisi todennäköisesti palannut

uudestaan kohtaukseen ja päättänyt videon etenemistä itse havainnollistamisen parantamiseksi.

E: Koehenkilön haastattelussa tuli ilmi, että kuvan pysäytys ja ääniraidan jatkuminen olivat kyseisessä kohtauksessa tarkoituksenmukainen ja hyvin toimiva tapa esittää ja opettaa asia. Haastattelun perusteella kyseiseen kysymykseen vastaaminen ei mielestäni kuitenkaan täyttänyt aivan erinomaisen arvosanan kriteereitä, vaikka efektiä kuvailtiin tarkoituksenmukaiseksi ja kiitettävästi toimivaksi.

Opetusmateriaalin testaamisen observoinnin perusteella mielestäni vastaksen kysymykseen voi antaa numeraaliseksi arvosanaksi 4. Haastattelujen perusteella kysymyksen vastaaminen saa arvoksi 4,5. Näiden kahden arvosanan keskiarvo on 4,25, eli kysymyksen vastausten numeraalinen keskiarvo on 4,25.

6. TUTKIMUSTULOKSET

6.1 Tutkimustulokset sisältöalueittain

Kaikkien tutkimuksessa aiemmin mainittujen opetusmateriaalin sisältöalueiden tulokset on esitetty tämän luvun alaluvuissa. Jokaisen haastattelurungon kysymyksen perään on myös mainittu tulosten analysoimisen jälkeen sille saatu numeraalinen arvo. Numeraalinen arvo (keskiarvo) koostuu molempien koehenkilöiden observoinnin ja haastattelujen analysoiduista tuloksista. Luvussa 5.5 on mainittu opetusmateriaalin kohta/kohdat, joiden havainnointiin haastattelurungon kysymykset erityisesti liittyvät.

6.1.1 Sisältö

Taulukko 2. Koehenkilöiden (N=2) vastauksia opetusmateriaalin sisältö -sisältöalueeseen liittyvissä kysymyksissä.

Kysymykset	Observointi, aloittelija	Observointi, kokenempi	Haastattelu, aloittelija	Haastattelu, kokenempi
Kysymys 1 Työturvallisuus, selkeää ja tarkoituksenmukaisissa kohdissa?	Koehenkilön toiminnan perusteella vaikutti että näin olisi ollut. Koehenkilön toiminnassa ei ollut mitään mihin olisi työturvallisuuden takia puuttunut.	Koehenkilön toiminnan perusteella vaikutti että näin olisi ollut. Työturvallisuudesta poikkeavia seikkoja ei ilmennyt koehenkilön toiminnassa.	"Vielä kerran olisi voitu käydä perusasiat läpi materiaalissa, koska varsinaisesta asian opetuksesta on jo aikaa. Sillä estettäisiin myös mahdollinen turvattomuuden tuntee."	"Työturvallisuuden sopiva painotus ja määrä ilmenivät niin, että siihen ei tarvinnut kiinnittää minkäänlaista huomiota opetusmateriaalin testaamisen aikana."
Kysymys 2 Termit ymmärrettäviä ja yhdistettävissä?	Opetusmateriaalin käytössä ei ilmennyt kysymyksiä tai kysymyksiä ilmeneviä reaktioita.	Opetusmateriaalin käytössä ei ilmennyt kysymyksiä tai kysymyksiä ilmeneviä reaktioita.	"Koko ajan tiesi mistä puhutaan, ja sen pystyi yhdistämään videolla näkyvään materiaaliin."	"Vaikka osa termistöstä ei ollut ennestään tuttua, ne pystyi käytännössä yhdistämään helposti asiaan."
Kysymys 3 Valitut tekniikat määrällisesti ja haastavuudeltaan?	Observoinnin perusteella haastavuus vaikutti sopivalta. Oppimistulokset olivat hyviä ja turhautumista ei esiintynyt.	Observoinnin perusteella haastavuus vaikutti sopivalta. Oppimistulokset olivat hyviä ja turhautumista ei esiintynyt.	"Uutta asiaa ei materiaalissa ollut liikaa. Vaikka erilaisia tekniikasta on paljon, se ei haittaa kun niistä voi helposti valita haluamansa."	"Materiaalin sisältö sopii kyseiselle kurssille oikein sopivasti. Kun tekniikat ovat toisistaan irrallisina videoina, niiden määrä ei haittaa."
Kysymys 4 Työvälineitä koskevien yleisasioiden esittely?	Observoinnin perusteella vaikutti siltä, että yleisasioiden esittelyä oli materiaalissa sopiva määrä.	Observoinnin perusteella vaikutti siltä, että yleisasioiden esittelyä oli materiaalissa sopiva määrä.	"Materiaalissa ei ollut mitään liian triviaalia, siihen kuulumatonta tietoa. Hyvin kerrottiin aina mihin tekniikkaan tulee mitään talttaa käyttöä."	"Asiaa ei ollut liikaa, mutta toisaalta kaikki tarvittava mainittiin."

1. Observoinnin tulokset

Kysymys 1. Molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella opetusmateriaalin työturvallisuus toteutui riittävällä tasolla.
Kysymys 2. Molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella opetusmateriaalissa käytetyt termit olivat ymmärrettäviä ja yhdistettävissä videolla näkyvään kohtaukseen.
Kysymys 3. Molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella materiaaliin valitut tekniikat olivat määrältään ja haastavuudeltaan sopivaa tasoa.
Kysymys 4. Observoinnin perusteella molemmat koehenkilöt vaikuttivat saaneen sopivalla tasolla työvälineitä koskevaa yleistietoa.

2. Haastattelun tulokset

Kysymys 1. Koehenkilöt olivat hieman eri mieltä työturvallisuuden toteutumisesta. Aloitteleva puunsorvaaja olisi kaivannut mahdollisesti työturvallisuusasioiden mahdollista kertaamista materiaalissa. Kokenempi puunsorvaaja ei kiinnittänyt varsinaisesti huomiota asiaan, koska koki asian toetutuneen riittävällä tasolla.
Kysymys 2. Molempien koehenkilöiden haastattelujen perusteella, käytetyt termit olivat ymmärrettäviä ja yhdistettävissä videolla näkyvään kohtaukseen.
Kysymys 3. Molemmat koehenkilöt olivat tyytyväisiä materiaalin valittujen tekniikoiden määrästä ja haastavuudesta.
Kysymys 4. Molempien koehenkilöiden mielestä materiaalissa esitettyjä yleisasiota oli sopiva määrä, eikä ylimääräisiä asioita käsitelty.

3. Observoinnin vs. haastattelun tulokset

Kysymys 1. Observoinnin ja haastattelujen perusteella ei voida työturvallisuutta katsoa sisältyneen opetusmateriaaliin yhtä suurta määrää. Tämä johtuu toisen koehenkilön haastattelun vastauksesta. Kuitenkin kummankaan mielestä työturvallisuusasiaa ei ollut varsinaisesti liian vähän.

Kysymys 2. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 3. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 4. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 1: Numeraalinen arvosana tulokselle; 4,125

Kysymys 2: Numeraalinen arvosana tulokselle; 4,25

Kysymys 3: Numeraalinen arvosana tulokselle; 4,25

Kysymys 4: Numeraalinen arvosana tulokselle; 4,25

Kaikki sisältö -sisältöalueen tulokset ylittävät sisältöalueen kysymyksistä johdettavat laatuluokille asetetut vähimmäistavoitteet. Ainoastaan työturvallisuuteen liittyvässä kysymyksessä ilmeni kehitysehdotus materiaaliin sisältöön liittyen.

6.1.2 Pedagogiikka

Taulukko 3. Koehenkilöiden (N=2) vastauksia opetusmateriaalin pedagogiikka - sisältöalueeseen liittyvissä kysymyksissä.

Kysymykset	Observointi, aloittelija	Observointi, kokenempi	Haastattelu, aloittelija	Haastattelu, kokenempi
Kysymys 1 Aiheeseen liittyvän syvempi ymmärtäminen käytettyjen opetusmetodien kautta?	Kyseisen kohtauksen perusteella käytetyt opetusmetodit toimivat käytännössä hyvin. Kuitenkin pienet yksityiskohdat unohtuivat käytännön kokeilussa.	Observoinnissa näkyi selvästi käytettyjen opetusmetodien positiivinen vaikutus käytännön oppimiseen. Videon esimerkkiä noudatettiin tarkasti.	"Sain asiasta syvempää ymmärtämistä käytettyjen pienten kikkujen yms. kautta."	"Useammastakin tekniikasta sai uutta syvempää ymmärtämistä asian hallintaan. Esimerkiksi tekniikoiden mallisuorituksen kautta."
Kysymys 2 Pedagogiset keinot/ratkaisut vaikeututtivat toimineen opetusmateriaalin käytön observoinnin havaintojen perusteella hyvin?	Pedagogiset keinot/ratkaisut vaikeututtivat toimineen opetusmateriaalin käytön observoinnin havaintojen perusteella hyvin.	Pedagogiset keinot/ratkaisut vaikeututtivat toimineen opetusmateriaalin käytön observoinnin havaintojen perusteella hyvin.	"Erityisen hyvää oli toistojen käyttö pedagogisena keinona asian opettamiselle. Myös ihan perusasioiden kertaaminen, esim. sorvaussuunnat oli hyvää."	"Asioiden toistaminen ei ole koskaan huono asia. Tällä tavalla huomioidaan myös erilaiset materiaalin käyttäjät asioiden oppimisen kannalta."
Kysymys 3 Malliesimerkkien toistamisen määrä ja niiden toimivuus?	Observoinnin perusteella malliesimerkkien toistoa oli hyvä määrä, ja se toimi hyvin asian esittämisessä. Koehenkilö harjoitteli tekniikoita toistamisen avulla, kuten opetusmateriaalissakin tehtiin.	Observoinnin perusteella malliesimerkkien toistoa oli hyvä määrä, ja se toimi hyvin asian esittämisessä. Koehenkilö harjoitteli tekniikoita toistamisen avulla, kuten opetusmateriaalissakin tehtiin.	"Malliesimerkkien toistoa oli ihan sopiva määrä. Niissä olevat pienet erot esim. kuvakulmissa, tukivat hyvin asian oppimista."	"Toistoa oli hyvä määrä. Liikaa ei saanut toistoa olla, mutta nyt oli sopiva määrä."
Kysymys 4 Asioiden esitystavan onnistuminen pedagogisessa mielessä?	Koehenkilö toisti observoitavassa tilanteessa tekniikan harjoittelun juuri niin kuin materiaalissakin. Oikean asennon löytäminen taltalle tehtiin esitystavan mukaisesti.	Koehenkilö toisti observoitavassa tilanteessa tekniikan harjoittelun juuri niin kuin materiaalissakin. Oikean asennon löytäminen taltalle tehtiin esitystavan mukaisesti.	"Opetusmateriaalissa käytetty tapa opettaa asiat oli onnistunut! Yleensä vastaavanlaiset videot saattavat sekoittaa oppijaa, mutta tämä oli poikkeuksellisen hyvä."	"Videolla oli hyvä pedagoginen ote, ja tapa esittää opettavat asiat."
Kysymys 5 Opetusmateriaalin soveltuvuus asioiden itsenäiseen opiskeluun?	Opetusmateriaali vaikutti toimivaan observoinnin perusteella hyvin. Ainoa mistä joutui koehenkilölle muistuttamaan, oli talttatuen siirto sorvauksien välillä.	Observoinnin perusteella materiaali vaikutti toimivaan käytännössä sellaisenaan.	"Oli hyvä kun demolla joku näytti käytännössä ensin miten asia tehdään. Se toimi ikään kuin henkisenä tukena asialle."	"Materiaali toimisi varmasti asioiden itsenäisessä opettelussa. Arvokasta kuitenkin päästää joku sorvaamaan ilman käytännön esimerkin antamista."
Kysymys 6 Oppimisasioiden toimivuus opetusmateriaalin sisällä?	Observoinnissa yksittäisiä opettajia tekniikoita sovellettiin käytännössä hyvin. Tämän perusteella oppimisasioiden käyttö vaikutti toimivalta ratkaisulta.	Observoinnissa yksittäisiä opettajia tekniikoita sovellettiin käytännössä hyvin. Tämän perusteella oppimisasioiden käyttö vaikutti toimivalta ratkaisulta.	"Ehdottomasti hyvä asia, että suoremmat kokonaisuudet on jaettu pienempiin osiin. Oppiminen onnistuu paremmin yksi asia kerrallaan."	"Eri talttojen tekniikoiden jakaminen osiin, oli käytännössä hyvältä vaikuttava ratkaisu."

1. Observoinnin tulokset

Kysymys 1. Molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella materiaalissa käytetyt opetusmetodit toimivat asioiden syvemmän ymmärtämisen apuna.
Kysymys 2. Molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella pedagogisten ratkaisujen ja keinojen käyttäminen, oli toteutettu onnistuneesti opetusmateriaalin sisällössä.
Kysymys 3. Molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella malliesimerkkien määrä oli hyvä, ja ne toimivat taidon itsenäisessä oppimisessa.
Kysymys 4. Molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella opetusmateriaalin pedagoginen ote oli toteutettu toimivasti, ja asioiden esitystapa oli onnistunutta.
Kysymys 5. Opetusmateriaali soveltui molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella siinä esitettyjen asioiden itsenäiseen opiskeluun. Koehenkilöistä aloittelijaa, jouduttiin kuitenkin muistuttamaan talttatuen siirtämisestä sorvaustapahtumien välillä.
Kysymys 6. Molemmat koehenkilöt sovelsivat hyvin observoinnin aikana yksittäisiä tekniikoita käytäntöön. Molempien koehenkilöiden kohdalla oppimisasiot toimivat hyvänä ratkaisuna asioiden esittämiselle.

2. Haastattelun tulokset

Kysymys 1. Molemmat koehenkilöt saivat syvempää ymmärrystä materiaaliissa olevien aiheiden sisällöstä, siinä käytettyjen opetusmetodien avulla.
Kysymys 2. Molempien koehenkilöiden haastattelujen perusteella, pedagogisena keinona käytetty asioiden kertaamisen materiaalissa, toimi hyvin.
Kysymys 3. Molemmat koehenkilöt olivat haastattelujen perusteella sitä mieltä, että opetusmateriaalissa oli malliesimerkkien toistoa sopiva määrä ja se toimi hyvin.
Kysymys 4. Molempien koehenkilöiden mielestä materiaalissa käytetty pedagoginen ote ja asioiden esitystapa oli hyvää ja toimivaa.
Kysymys 5. Molempien koehenkilöiden mielestä opetusmateriaali toimisi asioiden itsenäisessä opettelussa. Kuitenkin molemmat olivat sitä mieltä, että aiheen opettelu ei voi perustua pelkästään oman opetteluun varaan, erityisesti työturvallisuuskäsitteiden takia.
Kysymys 6. Haastattelujen perusteella molemmat koehenkilöt olivat selvästi sitä mieltä, että opetusmateriaalin jakaminen penempään osiin (oppimisaihiot), olivat toimiva ratkaisu asioiden opettamisessa.

3. Observoinnin vs. haastattelun tulokset

Kysymys 1. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.
Kysymys 2. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.
Kysymys 3. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.
Kysymys 4. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.
Kysymys 5. Observoinnin ja haastattelujen tuloksissa oli pieniä eroavaisuuksia. Observoinnin perusteella materiaali toimisi asioiden itsenäisessä opiskelussa, mutta haastattelujen perusteella materiaalia ei voisi pelkästään sellaisenaan käyttää siihen.
Kysymys 6. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 1: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,5

Kysymys 2: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,75

Kysymys 3: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4

Kysymys 4: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,75

Kysymys 5: Numeraalinen arvosana tulokselle: 3,75

Kysymys 6: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,5

Kaikki pedagogiikka -sisältöalueen tulokset ylittävät sisältöalueen kysymyksistä johdettavat laatualueille asetetut vähimmäistavoitteet. Ainoastaan materiaalin itsenäisen opiskelun käyttöön liittyvässä kysymyksessä ilmeni erityinen pohdinta materiaalin toimivuudesta pelkästään sellaisenaan, työturvallisuuskäsitteiden huomioon ottaen.

6.1.3 Teknologia

Taulukko 4. Koehenkilöiden (N=2) vastauksia opetusmateriaalin teknologia - sisältöalueeseen liittyvissä kysymyksissä.

Kysymykset	Observointi, aloittelija	Observointi, kokenempi	Haastattelu, aloittelija	Haastattelu, kokenempi
Kysymys 1 Videoiden äänenvoimakkuuden/-laadun toteutuksen onnistuminen?	Observoinnin perusteella videoiden äänenlaatu ja äänenvoimakkuus olivat sopivaa tasoa, vaikka testaukseen käytetyssä tilassa oli taustamelua.	Observoinnin perusteella ei ilmennyt mitään, josta olisi voinut päätellä äänenvoimakkuuden tai äänenlaadun olleen vaillinaista tai jollakin tapaa huonoa.	"Äänenvoimakkuus voisi olla vielä hieman kovemmalla, ei voinut sanoa taustamelu takia. Positiivista oli selkeä ja rauhallinen äänenlaatu."	"Äänenlaatu ja äänenvoimakkuus olivat ihan hyvää tasoa."
Kysymys 2 Puheen äänenlaadun/-voimakkuuden toteutuksen onnistuminen?	Observoinnin perusteella puheen äänenlaatu ja voimakkuus olivat hyvää tasoa, koska kaikkia annettuja ohjeita noudatettiin, eikä mitään tehty väärin.	Opetusmateriaalin puheen voimakkuus olisi voinut olla kovemmalla, koska koehenkilö nosti kännäkäsä toistuvasti korvansa viereen että kuulis paremmin.	"Äänenvoimakkuus voisi olla vielä hieman kovemmalla, ei voinut sanoa taustamelu takia. Positiivista oli selkeä ja rauhallinen äänenlaatu."	"Äänenlaatu ja äänenvoimakkuus olivat ihan hyvää tasoa, paitsi että taustamelu hieman häiritsi videoiden kuuntelemista."
Kysymys 3 Kuvakulmien ja kuvanrajausten toimiminen?	Observoinnin perusteella, käytetyt kuvakulmat ja kuvanrajaukset toimivat hyvin. Taltoilla kroppaan tukeminen unohtui kuitenkin koehenkilöltä useassa kohdassa harjoittelua.	Kuvakulmien ja kuvanrajausten valinta vaikutti observoinnin perusteella toimineen hyvin. Materiaalin katsomisessa ei herännyt kysyttävää ja harjoittelu sujui hyvin.	"Videoita miellyttävää katsella, selkeitä ja kaikinpuolin onnistuneita. Ei tullut sellaista oloa, että jotain ei olisi nähnyt kunnolla ja joutuisi katsomaan uudestaan."	"Minulle kuvanrajaukset ja kuvakulmat toimivat ihan hyvin, mutta varsinkin aloittelevalla puunsorvaajalle voisi olla hyvä nähdä vielä enemmän laajempaa kuvaa."
Kysymys 4 Puhe-ääniraidan toimivuus ja oikea sijainti opetusmateriaalissa?	Neutraalin katsomiskokemuksen ja oikeiden ohjeiden noudattamisen takia, puhe-ääniraita vaikutti observoinnin perusteella toimivalta ja oikeisiin kohtiin sijoiteltua.	Neutraalin katsomiskokemuksen ja oikeiden ohjeiden noudattamisen takia, puhe-ääniraita vaikutti observoinnin perusteella toimivalta ja oikeisiin kohtiin sijoiteltua.	"Jos puhe-ääniraita olisi ollut väärissä kohdissa, siihen olisi tullut kiinnitettyä huomota. Nyt kuitenkin ei tullut kiinnitettyä minkäänlaista huomiota asiaan."	"Jos puhe-ääniraita olisi ollut väärissä kohdissa, siihen olisi tullut kiinnitettyä huomota. Nyt kuitenkin ei tullut kiinnitettyä minkäänlaista huomiota asiaan."
Kysymys 5 Videomateriaalin eteneminen, onko loogisesti toteutettu?	Observoinnin perusteella videot etenivät loogisesti. Ohjeet näyttivät menneen perille, kun oikeita teknikoita käytettiin oikeissa kohdissa asian harjoittelua.	Observoinnin perusteella videot etenivät loogisesti. Tätä tukee se, että videoilla näkyviä esimerkkejä toistettiin käytännössä ihan samalla tavalla, samassa järjestyksessä.	"Mielestäni materiaalin videot etenivät loogisesti ja rauhallisesti nykyajan trendin mukaisesti eteneviin videoihin verrattuna."	"Eteneminen oli täysin loogisesti toteutettu. Ei tullut kiinnitettyä mitään huomiota, koska se oli hyvin onnistunut."

1. Observoinnin tulokset

Kysymys 1. Observoinnin perusteella videoiden äänenlaatu ja -voimakkuus olivat hyvin toteutettuja.

Kysymys 2. Puhe-ääniraidan laatu oli molempien koehenkilöiden observoinnin perusteella hyvää tasoa, mutta toisen koehenkilön observoinnin perusteella äänenvoimakkuus olisi voinut olla vielä hieman kovemmalla.

Kysymys 3. Observoinnin perusteella materiaalissa käytetyt videoiden kuvakulmat ja kuvanrajaukset toimivat, ja oli toteutettu hyvin.

Kysymys 4. Puhe-ääniraita toimi observoinnin perusteella hyvin, ja oli sijoitettu oikeisiin kohtiin materiaalia.

Kysymys 5. Observoinnin perusteella opetusmateriaalin videoiden eteneminen oli toteutettu loogisesti ja onnistuneesti.

2. Haastattelun tulokset

Kysymys 1. Haastattelujen perusteella äänenlaadun ja -voimakkuuden toimivuudessa oli eroja. Toisen koehenkilön mielestä ne oli hyvin toteutettuja, mutta toisen koehenkilön mielestä äänenvoimakkuutta olisi voinut olla vielä hieman lisää.
Kysymys 2. Haastattelujen perusteella puheraidan äänenlaadun ja -voimakkuuden toimivuudessa oli eroja. Toisen koehenkilön mielestä ne oli hyvin toteutettuja, mutta toisen koehenkilön mielestä äänenvoimakkuutta olisi voinut olla vielä hieman lisää.
Kysymys 3. Haastattelujen perusteella käytetyt kuvakulmat ja kuvanrajaukset toimivat onnistuneesti.
Kysymys 4. Puhe-ääniraita oli molempien koehenkilöiden haastattelujen perusteella toimivaa, ja sijoitettu oikeisiin kohti materiaalia.
Kysymys 5. Molemmat koehenkilöt olivat haastattelujen perusteella sitä mieltä, että materiaalin eteneminen oli hyvin ja loogisesti toteutettu.

3. Observoinnin vs. haastattelun tulokset

Kysymys 1. Observoinnin ja haastattelujen tuloksissa on havaittavissa eroavaisuus. Observoinnin perusteella äänenlaatu ja -voimakkuus on hyvin toteutettu, mutta haastattelujen perusteella toisen koehenkilön mielestä äänenvoimakkuus ei ole aivan riittävällä tasolla.
Kysymys 2. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.
Kysymys 3. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.
Kysymys 4. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.
Kysymys 5. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 1: Numeraalinen arvosana tulokselle: 3,75

Kysymys 2: Numeraalinen arvosana tulokselle: 3,75

Kysymys 3: Numeraalinen arvosana tulokselle: 3,625

Kysymys 4: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4

Kysymys 5: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,75

Kaikki teknologia -sisältöalueen tulokset ylittävät sisältöalueen kysymyksistä johdettavat laatuluokille asetetut vähimmäistavoitteet. Ainoastaan äänenvoimakkuuteen liittyvissä kysymyksissä ilmeni kehitysehdotus materiaaliin sisältöön liittyen.

6.1.4 SP (Sisältö + Pedagogiikka)

Taulukko 5. Koehenkilöiden (N=2) vastauksia opetusmateriaalin SP -sisältöalueeseen liittyvissä kysymyksissä.

Kysymykset	Observointi, aloittelija	Observointi, kokeneempi	Haastattelu, aloittelija	Haastattelu, kokeneempi
Kysymys 1 Materiaalissa esiintyvien sorvaukseen liittyvien yleisasioiden ymmärrettävyys ja selkeys?	Observoinnin perusteella yleisasiat olivat ymmärrettävästi ja riittävän selkeästi esitetty. Koehenkilö esimerkiksi harjoitteli teräviisteellä puuhun nojaamista keskittyneesti, ja totesi sen olleen tärkeä asia.	Observoinnin perusteella yleisasiat olivat ymmärrettävästi ja riittävän selkeästi esitetty. Koehenkilö esimerkiksi harjoitteli teräviisteellä puuhun nojaamista keskittyneesti, ja totesi sen olleen tärkeä asia.	"Opetusmateriaalin kautta oppii kyllä aiheeseen liittyviä yleisasioita ymmärrettävästi, mutta vasta käytännön harjoittelun jälkeen ne oppii kunnolla."	"Opetusmateriaalin kautta oppii kyllä aiheeseen liittyviä yleisasioita ymmärrettävästi, mutta vasta käytännön harjoittelun jälkeen ne oppii kunnolla."
Kysymys 2 Käytettyjen opetusmetodien vaikutus tekniikoiden oppimiseen?	Observoinnin perusteella kohtauksessa käytetty opetusmetodi (vaiheittain sorvauksen aloittaminen), todettiin toimivaksi ja sovellettiin suoraan käytännön harjoittelussa.	Observoinnin perusteella kohtauksessa käytetty opetusmetodi (vaiheittain sorvauksen aloittaminen), todettiin toimivaksi ja sovellettiin suoraan käytännön harjoittelussa.	"Kyseinen tapa opettaa asiaa oli todella hyvä ja sen käyttäminen oli todella hyödyllistä kyseisen tekniikan opettelemisessa. Metodi oli minulle ihan uutta asiaa."	"Kyseinen tapa opettaa asiaa oli todella hyvä ja sen käyttäminen oli todella hyödyllistä kyseisen tekniikan opettelemisessa. Metodi oli minulle ihan uutta asiaa."
Kysymys 3 Eri talttakohtaisten tekniikoiden opettamisen etenemisvauhti?	Etenemisvaihti vaikutti observoinnin perusteella sopivalta. Yllättävää oli että koehenkilön taitotasoon nähden asiat opittiin todella tehokkaasti ja nopeasti.	Etenemisvaihti vaikutti observoinnin perusteella sopivalta.	"Ei tullut missään kohtaa oloa, että materiaalissa oltaisiin edetty liian nopeasti eteenpäin, tai että joku asia olisi jäänyt käymättä kunnolla läpi."	"Mielestäni etenemisvauhti oli oikein toimiva. Vaikka esimerkiksi kourutaltalla tehtävä solan sorvaaminen olikin uutta asiaa, materiaalissa edettiin juuri sopivaa vauhtia."

1. Observoinnin tulokset

Kysymys 1. Observointien perusteella materiaalissa esiintyvien yleisasioiden esittely oli esitetty ymmärrettävästi ja riittävän selkeästi.

Kysymys 2. Observointien perusteella materiaalissa käytetyt opetusmenetelmät olivat toimivia ja tarkoituksenmukaisia.

Kysymys 3. Observointien perusteella erilaisten talttakohtaisten tekniikoiden opettaminen eteni sopivaa vauhtia.

2. Haastattelun tulokset

Kysymys 1. Haastattelujen perusteella materiaalissa käsiteltävät yleisasiat oppii, mutta vasta käytännön kokeilun jälkeen ne ymmärtää kunnolla.

Kysymys 2. Molempien haastattelujen perusteella materiaalissa käytetyt opetusmenetelmät olivat toimivia ja tarkoituksenmukaisia.

Kysymys 3. Haastattelujen perusteella opetusmateriaalin etenemisvauhti oli juuri sopivaa.

3. Observoinnin vs. haastattelun tulokset

Kysymys 1. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset. Kuitenkin haastatteluissa koehenkilöt painottivat, että vasta materiaalin tekniikoiden käytännön harjoittelun jälkeen, yleisasiat voi oppia ja ymmärtää kunnolla.

Kysymys 2. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 3. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 1: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4

Kysymys 2: Numeraalinen arvosana tulokselle: 5

Kysymys 3: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,125

Kaikki SP -sisältöalueen tulokset ylittävät sisältöalueen kysymyksistä johdettavat laatuluokille asetetut vähimmäistavoitteet.

6.1.5 TP (Teknologia + Pedagogiikka)

Taulukko 6. Koehenkilöiden (N=2) vastauksia opetusmateriaalin TP -sisältöalueeseen liittyvissä kysymyksissä.

Kysymykset	Observointi, aloittelija	Observointi, kokenempi	Haastattelu, aloittelija	Haastattelu, kokenempi
Kysymys 1 Opetusmateriaalin sijainti sorvin läheisyydessä qr-koodien muodossa?	Qr-koodien lukemiseen käytettyä sovellusta piti aluksi ladata mobiililaitteelle. Lautauksen jälkeen sorvin vieressä olevat qr-koodit toimivat nopeasti.	Qr-koodien lukemiseen käytettyä sovellusta piti aluksi ladata mobiililaitteelle. Lautauksen jälkeen sorvin vieressä olevat qr-koodit toimivat nopeasti.	"Qr-koodien sijainti sorvin vieressä tuo materiaalin lähemmäs saataville. Qr-koodien käyttö ja niiden sijainti myös madaltavat kynnystä kokeilla materiaalia."	"Todennäköisesti nopein tapa asian esittämiseen. Qr-koodien käyttö oli kokonaan uutta, mutta sovelluksen lataamisen jälkeen se sujui yllättävän nopeasti"
Kysymys 2 Kuvan- ja äänenlaadun vaikutus asian oppimisen kannalta?	Observoinnin perusteella ei ilmennyt mitään kuvan- ja äänenlaatuun liittyvää, mikä olisi haitannut tai häirinnyt materiaalin käyttöä.	Observoinnin perusteella ei ilmennyt mitään kuvan- ja äänenlaatuun liittyvää, mikä olisi haitannut tai häirinnyt materiaalin käyttöä.	"Materiaalin kuvan- tai äänenlaadussa ei ollut mitään, mikä olisi haitannut materiaalin käyttöä, ainoastaan tilassa oleva taustamelu meinasi hieman häiritä."	"Materiaalin kuvan- tai äänenlaadussa ei ollut mitään, mikä olisi haitannut materiaalin käyttöä, ainoastaan tilassa oleva taustamelu meinasi hieman häiritä."
Kysymys 3 Videoiden rakenteen toimiminen pedagogisessa mielessä?	Observoinnin perusteella videoiden rakenne toimi hyvin pedagogisessa mielessä, koska materiaalin sisältöä sovellettiin suoraan käytännön harjoitteluun.	Observoinnin perusteella videoiden rakenne toimi hyvin pedagogisessa mielessä, koska materiaalin sisältöä sovellettiin suoraan käytännön harjoitteluun.	"Rakenne toimi opetuksellisesti hyvin ja tarkoituksenmukaisesti. Oli hyvä että ensin asiat käytiin yleisemmin läpi, ja sitten vasta menttiin asian yksityiskohtiin."	"Rakenne toimi opetuksellisesti hyvin ja tarkoituksenmukaisesti. Oli hyvä että ensin asiat käytiin yleisemmin läpi, ja sitten vasta menttiin asian yksityiskohtiin."
Kysymys 4 Videoiden toimivuus opetusmateriaalin käytössä?	Observoinnin perusteella koehenkilö toimi hyvin motivoituneesti ja sujuvasti opetusmateriaalin videoiden mukaan.	Observoinnin perusteella koehenkilö toimi hyvin motivoituneesti ja sujuvasti opetusmateriaalin videoiden mukaan.	"Opetusmateriaali on jo tällaisenaan aika valmis paketti. Äänenvoimakkuutta voisi ehkä hieman lisätä, mutta muuten toteutus erittäin hyvää tasoa!"	"Opetusmateriaali oli yllättävän laadukas ja toimiva! Toimisi oikeassa käyttökohteessa jo varmaan tällaisenaan. Suosittelen käyttämään!"

1. Observoinnin tulokset

Kysymys 1. Observointien perusteella qr-koodien sijainti laitteen läheisyydessä, on käytännössä toimiva ratkaisu.

Kysymys 2. Observointien perusteella kuvan- ja äänenlaatu edistää materiaalin käyttöä ja asian oppimista.

Kysymys 3. Observointien perusteella opetusmateriaalin videoiden rakenne toimii hyvin pedagogisessa mielessä.

Kysymys 4. Observointien perusteella opetusmateriaalin videot toimivat asioiden itenäisessä opiskelussa.

2. Haastattelun tulokset

Kysymys 1. Molempien haastattelujen perusteella, qr-koodit toimivat hyvänä ratkaisuna opetusmateriaalin sijainnille sorvin läheisyydessä.

Kysymys 2. Haastattelujen perusteella videoiden kuvan- ja äänenlaadut ovat toteutettu hyvin ja toimivasti.

Kysymys 3. Haastattelujen perusteella videoiden rakenne toimii pedagogisessa mielessä hyvin ja tarkoituksenmukaisesti.

Kysymys 4. Haastattelujen perusteella koehenkilöt ovat hieman eri mieltä opetusmateriaalin toimivuudesta opetusmateriaalikäytössä tällaisenaan. Toisen koehenkilön mielestä materiaali on jo tällaisenaan valmis, mutta toisen mielestä äänenvoimakkuuden tasoa voisi vielä lisätä.

3. Observoinnin vs. haastattelun tulokset

Kysymys 1. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 2. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 3. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 4. Observoinnin ja haastattelujen tulokset eroavat toisistaan. Observoinnin perusteella opetusmateriaalia voisi käyttää jo sellaisenaan opetuskäytössä. Haastattelujen perusteella opetusmateriaalin äänenvoimakkuuden tasoa voisi vielä parannella.

Kysymys 1: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,5

Kysymys 2: Numeraalinen arvosana tulokselle: 3,75

Kysymys 3: Numeraalinen arvosana tulokselle: 5

Kysymys 4: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,75

Kaikki TP -sisältöalueen tulokset ylittävät sisältöalueen kysymyksistä johdettavat laatuluokille asetetut vähimmäistavoitteet. Ainoastaan tuotteen opetusmateriaalina toimimiseen liittyvässä kysymyksessä ilmeni kehitysehdotus materiaaliin äänenvoimakkuuteen liittyen.

6.1.6 TS (Teknologia + Sisältö)

Taulukko 7. Koehenkilöiden (N=2) vastauksia opetusmateriaalin TS -sisältöalueeseen liittyvissä kysymyksissä.

Kysymykset	Observointi, aloittelija	Observointi, kokenempi	Haastattelu, aloittelija	Haastattelu, kokenempi
Kysymys 1 Qr-koodien ja PowerPointin soveltuvuus tekniikoiden esittämiseen?	Observoinnin aikana qr-koodilukija avasi jonkun väärän videon. Tiloissa oleva taustamelu meinasi häiritä kännykällä videoiden katsomista.	Observoitavan henkilön valitessa videota, kännykkäsovellus avasikin väärän videon. Vaikka olennaiset asiat vaikuttivat tulleen ymmärretyiksi, ei materiaalin käyttäminen mobiililaitteella vaikuttanut olleen kovi miellyttävää tilassa olevan taustamelun takia.	"Jos materiaali olisi ollut pelkästään PowerPointissa, sen käyttämisessä olisi ollut huomattavasti suurempi vaiva."	"Vaikka opetusmateriaalia katsottaisiinkin esim. kotona tietokoneelta PowerPointin avulla, ovat qr-koodien takana olevat videot hyvä olla olemassa käytettävän laitteen (sorvin) läheisyydessä."
Kysymys 2 Efektien vaikutus tekniikoiden havainnollistamiseen?	Observoitava henkilö vaikutti omaksuneen efektin avulla opetettua asiaa tehokkaasti ja nopeasti.	Kuvan pysäyttäminen ei ainakaan negatiivisesti näyttänyt vaikuttaneen koehenkilöön hänen työskentelynsä sujuvan laadun perusteella.	"Kuvan pysäyttäminen oli ihan hyvä tapa esittää asia siinä kohdassa, mutta ei välttämättä pakollista. Jos kuva ei olisi pysähtynyt, olisin varmaan itse pysäyttänyt kuvan."	"Kyseinen efekti oli siinä kohdassa oikeinkin toimiva ratkaisu. Jos esitettävä olisi ollut vielä monimutkaisempi, koko asian esittämistä olisi voinut hidastaa."

1. Observoinnin tulokset

Kysymys 1. Molempien koehenkilöiden observoinnissa qr-koodilukija avasi väärä videon opetusmateriaalin qr-kooditaulukosta, joka sijaitsi sorvin läheisyydessä. Lisäksi toisen koehenkilön toiminnan perusteella äänenvoimakkuus olisi voinut olla vielä kovemmalla.

Kysymys 2. Observoinnin perusteella erilaiset efektit, erit. kuvan pysäytys, toimivat molempien koehenkilöiden kohdalla asioiden esittämisen tehostamisessa.

2. Haastattelun tulokset

Kysymys 1. Molemmat koehenkilöt olivat haastattelujen perusteella sitä mieltä, että opetusmateriaali on hyvä olla PowerPointin lisäksi myös qr-koodeina niiden käytön helpottamiseksi sorvin läheisyydessä.

Kysymys 2. Molemmat koehenkilöt olivat haastattelun perusteella sitä mieltä, että kuvan pysäyttäminen oli tarkoituksenmukainen ja toimiva keino opetusmateriaalissa asian esittämiseksi.

3. Observoinnin vs. haastattelun tulokset

Kysymys 1. Observoinnin ja haastattelujen tulokset eivät ole toistensa kanssa eriävät, mutta niiden käsittelemä sisältö keskittyy vastaamaan hieman eri tavalla asiaan. Observoinnin perusteella qr-koodit eivät täysin toimineet, ja haastattelujen perusteella qr-koodit on hyvä olla käytössä, PowerPointin kautta toimivien nettilinkkien lisäksi.

Kysymys 2. Observoinnin ja haastattelujen tulokset ovat keskenään samankaltaiset.

Kysymys 1: Numeraalinen arvosana tulokselle: 3,75

Kysymys 2: Numeraalinen arvosana tulokselle: 4,25

Kaikki TS -sisältöalueen tulokset ylittävät sisältöalueen kysymyksistä johdettavat laatuluokille asetetut vähimmäistavoitteet.

6.2 Tulosten yhteenveto laatutavoiteluokittain

Tämän tutkimuksen luvuissa 5.4 ja 5.7, on perusteltu tutkimuksessa testattavan opetusmateriaalin sisältöalueiden ja laatutavoiteluokkien välinen yhteys. Luvussa 6.1 *Tutkimustulokset sisältöalueittain*, tulosten tarkastelu oli perusteltua tehdä opetusmateriaalin sisältöalueittain laatutavoiteluokkien sijaan, koska observoinnissa ja haastattelussa käytetyt kysymykset olivat suoraan liitetty kuuluvaksi aina tiettyyn sisältöalueeseen. Kun tuloksista tehdään yhteenveto ja niitä tarkastellaan opetusmateriaalin laatutavoiteteoreemalle asetettuihin vähimmäistavoitteisiin verrattuna, tarkastellaan tuloksia laatutavoiteluokittain. Laatutavoitteiden tulosten johtaminen opetusmateriaalin sisältöalueisiin saaduista vastauksista, on perusteltu luvussa 5.7.

6.2.1 Muoto- ja rakenne – ehdot

Muoto- ja rakenne – ehtojen laatuluokan tuloksille oli asetettu dimensioksi, eli vähimmäisvaatimukseksi luku 3,75. Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella laatutavoitekriteeri täyttyy tämän laatuluokan osalta. Painotettujen kysymystenkin osalta laatutavoiteteoreema täyttyy, vaikka arvo onkin hieman huonompi kuin kaikkien laatuluokan kysymysten keskiarvolla. Tulosten mediaaniluku on samassa linjassa edellä mainittujen lukujen suhteen, vaikka keskihajonta onkin suhteellisen merkittävä kysymysten lukumäärään (11 kpl) nähden.

6.2.2 Käyttäjäehdot

Laatutavoiteluokkaan liittyvien kysymysten (16 kpl) arvosanojen keskiarvo, mediaaniluku, sekä painotettujen kysymysten keskiarvo ovat hyvin lähellä toisiaan. Keskihajonta kertoo kuitenkin, että kaikki vastaukset eivät ole olleet aivan linjassa edellä mainittujen arvojen kanssa. Tämän laatutavoiteluokan osalta laatutavoiteteoreema (tavoitearvo 4) täyttyy.

6.2.3 Turvallisuus

Turvallisuuteen liittyvien kysymysten osalta laatutavoiteteoreema täyttyy (tavoitearvo 4). Laatutavoiteluokan saamien arvojen samanlaisuus liittyy selvästi niiden vähäiseen lukumäärään (4 kpl) tutkimustulosten analysoinnissa. Keskihajonnasta näkyy myös, että tuloksissa ei ole juurikaan ollut eroa.

6.2.4 Oppimisen tukeminen

Oppimisen tukemiseen liittyvien kysymysten osalta dimesioarvo ylittyy, eli laatutavoiteteoreema täyttyy. Tulokset ovat olleet samassa linjassa keskenään, ja erinomaisia arvosanoja/kiitettäviä arvosanojakin löytyy huomattavasti, koska mediaaniluku on keskiarvoja korkeampi.

6.2.5 Itseohjautuvuus

Itseohjautuvuus – laatutavoiteluokan osalta laatutavoiteteoreema on onnistunut, sillä laatutavoiteluokalle määritetty vähimmäisarvo täyttyy. Tuloksista lasketut keskiarvot, sekä tulosten mediaaniluku ovat linjassa keskenään, eikä arvosanojen keskihajontakaan ole kovin huomattava.

Taulukko 8. Tutkimuksesta saadut tulokset ja niiden vastaaminen laatutavoiteluokille asetettuihin vähimmäisarvoihin.

Laatutavoiteteoreeman laatutavoiteluokat	Muoto- ja rakenne-ehdot	Käyttäjätehdot	Turvallisuus	Oppimisen tukeminen	Itseohjautuvuus
Sisältöalueista johdettujen tulosten Ka	4,17	4,24	4,22	4,4	4,43
Painotettujen kysymysten tulosten Ka	4	4,12	4,25	4,3	4,25
Laatutavoiteluok Tulosten mediaaniluku	4	4,19	4,25	4,5	4,5
Laatutavoiteluok Tulosten keskihajonta	0,69	0,63	0,07	0,63	0,58
Laatutavoiteluokan vähimmäiskriteeri, jotta laatutavoiteteoreema täyttyy	3,75	4	4	4	3,75

Laatutavoiteteoreeman vähimmäiskriteeri täyttyy	Laatutavoiteteoreeman vähimmäiskriteeri täyttyy	Laatutavoiteteoreeman vähimmäiskriteeri täyttyy	Laatutavoiteteoreeman vähimmäiskriteeri täyttyy	Laatutavoiteteoreeman vähimmäiskriteeri täyttyy
---	---	---	---	---

Kaikkien laatutavoiteteoreeman laatutavoiteluokkien vähimmäiskriteerien täytyessä, kaikkiin tutkimuksen laatutavoiteluokkiin liittyviin alaongelmiin saadaan positiivinen vastaus

Tutkimuksen pääongelmaan, "Miten tässä tutkimuksessa tuotetulle opetusmateriaalille luotu laatutavoiteteoreema toteutuu?", saadaan vastaus alatutkimusongelmien vastausten perusteella. Tällöin päätutkimusongelmaan saadaan vastaukseksi: "Tässä tutkimuksessa tuotetulle opetusmateriaalille luotu laatutavoiteteoreema toteutuu".
--

Kaikkien laatuluokkien osalta niiden sisältämille kriteereille annetut dimensiot, eli vähimmäisarvot täyttyivät. Toisin sanoen, jokaisen laatutavoiteluokan osalta laatutavoiteteoreema oli onnistunut. Tutkimustuloksista saadut arvosanat ylittivät selvästi kullekin laatutavoiteluokalle annetut vähimmäisarvot. Vähimmäisarvoa lähimpänä viidestä laatuluokasta oli *turvallisuus*, jonka vähimmäisarvo 4 ylittyi arvolla 0,22. Suurin vähimmäisarvon ylitys oli *itseohjautuvuudella*, jonka vähimmäisarvo ylittyi arvolla 0,68. Vähimmäisarvojen ylittämisen määrällä ei sinänsä ole merkitystä, koska tutkivan tuottamisen mallin tarkoituksena ei ole arvioida sinänsä tuotteen hyvyttä, vaan laatutavoiteteoreeman suunnittelun ja toteuttamisen onnistumista.

6.3 Tutkimusongelmaan vastaaminen

Päättutkimusongelma: Miten tässä tutkimuksessa tuotetulle opetusmateriaalille luotu laatutavoiteteoreema toteutuu?

Vastaus tutkimuksen pääongelmaan, eli pääkysymykseen, muodostuu laatutavoiteluokkien kriteereihin sidoksissa olevista alatutkimusongelmien vastauksista. Kaikki alatutkimusongelmien vastaukset olivat positiivisia laatutavoiteteoreeman kriteerien täyttymisen kannalta. Kriteerien täyttymisen sekä tulosten numeraalisiksi arvoiksi analysoimisen jälkeen, voidaan todeta päättutkimuskysymyksen osalta seuraavaa:

Tässä tutkimuksessa tuotetulle opetusmateriaalille luotu laatutavoiteteoreema toteutuu kiitettävällä tasolla.

LUOTETTAVUUSTEOREETTINEN OSA

7. LUOTETTAVUUDEN ARVIOINTI

7.1 Tutkimuksen luotettavuuden arviointi

Yksi tapa jolla laadullisen tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida, perustuu koehenkilöiden subjektiiviseen tapaan käsitellä tutkimustuloksiin johtaneita kysymyksiä. Olennaista on myös tutkijan oma subjektiivinen kokemus tutkimukseen sisältyvistä asioista, jolloin se heijastuu myös niiden käsittelyyn. Tutkimuksen luotettavuuden arviointiin voidaan soveltaa Perttulan (1995) yhdeksän kriteerin mallia, jonka avulla voidaan arvioida fenomenologiaan liittyvän tutkimuksen luotettavuutta. Kriteerit voidaan jakaa kahteen ryhmään: neljään tutkimusprosessia itseään koskevaan kriteeriin, sekä viiteen muuhun kriteeriin. Viisi muuta kriteeriä ovat: Tiedon laadukkuus ja yleistettävyys, metodien yhdistäminen, tutkijayhteistyö, tutkijan subjektiivisuus, sekä tutkijan vastuullisuus. (Perttula 1995, 102–104)

Neljä ensimmäistä kriteeriä ovat tutkimusprosessin johdonmukaisuus, tutkimusprosessin kuvaus ja perustelu, tutkimusprosessin aineistolähtöisyys, sekä tutkimusprosessin kontekstisidonnaisuus. Tutkimusprosessin johdonmukaisuus on perusteltua pitkälti tutkimuksen etenemisellä tiiviisti tutkivan tuottamisen mallin mukaan. Koko tutkimuksen päätarkoitus on sidottu suoraan lopputuloksena syntyvään toimivaan tuotteeseen, joka tulee sille tarkoitettuun käyttöön. **Kaikki neljä ensimmäistä kriteeriä Perttulan mallista (1995), on esitetty tutkivan tuottamisen mallin mukaisessa luotettavuuden arvioinnissa.**

”Luotettavuusteoreettisen osan tehtävänä on arvioida, ovatko tutkimustulokset ja teoriaketjun rakentaminen sekä siihen perustuvat tulokset luotettavia” (Metsärinne & Kallio 2011, 65). Tutkivan tuottamisen keskeisemmän ja viimeisen osan yhdistävä laatutavoiteteoreeman testauksen tulos sisältää tässä tutkimuksessa arviointitietojen ja laatutavoitteiden vertaamisesta saatujen tulosten yhteenvedon kaikista viidestä eri laatutavoiteluokasta. Koko tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin lisäksi luotettavuusteoreettinen osa pitää sisällään myös pohdintaa tuotteen elinkaaren ennakkointiin liittyen. Luotettavuusteoreettisen osan lopussa tutkimukselle muodostetaan johtopäätökset. Tutkivan tuottamisen mallissa kyse on tuotteelle luotavasta

laatutavoiteteoreemasta, sen toteuttamisesta sekä arvioinnista. Luotettavuuden arviointiin kuuluu tutkimuksen eri vaiheissa tehdyt metodiset ratkaisut ja niiden yhteensopivuuden arviointi (Metsärinne & Kallio 2011, 65–66).

Tutkivan tuottamisen mallin luotettavuusteoreettisen osassa on tarkoituksena arvioida tutkimustulosten sekä tutkimuksen teoriaketjun rakentamisen, ja siihen perustuvien tulosten luotettavuutta. Tutkimuksen luotettavuuden arviointi koskee molempia kahdesta ensimmäisestä vaiheesta. Ainoastaan yhdessä luvussa koko tutkimuksen luotettavuuden käsittely saattaa vaikuttaa aluksi melko heikolta luotettavuuden todistamisen kannalta. Kuitenkin tutkimuksen raportoinnin ja sen arvioinnin selkeyden vuoksi tämä on usein hyvin perusteltu ja toimiva tapa tämän kaltaisissa tutkimuksissa. (Metsärinne & Kallio 2011, 65 - 66)

7.1.1 Määrittelyteoreettisen osan luotettavuuden arviointi

Tässä tutkimuksessa tutkimuskohdetta on lähdetty hahmottelemaan ja rajaamaan teoreettisen viitekehysmalliin pohjautuen, aiheeseen liittyviä sisällöllisesti merkittäviä asioita silmällä pitäen. On siis tehty kartoittava tutkimus aiheesta ja tutkimusaiheeseen liittyvä tiedonhankinta. Perehdyin aiemmin aiheesta tehtyihin opetusmateriaaleihin sekä keskeisiä sisältöjä koskeviin tutkimuksiin, ja referoin ja analysoin määrittelyteoreettisessa osassa asiaa mm. opetusmateriaaleihin ja oppimiseen liittyen. Lisäksi pohdin opetusmateriaalin sisältämään tieto-/taitoon liittyviä oleellisuuksia ja tekniikkakohtaisia erityishuomioita.

Määrittelyteoreettisessa osassa olen luonut tutkimuksen laatutavoiteteoreeman. Laatutavoiteteoreema koostuu tuottamiskokonaisuuden eksistenssiehdoista eli olemassaoloehdoista, sekä ehtojen perusteella johdetuista laatutavoitekriteereistä ja niille määritetyistä vähimmäisarvoista. (Metsärinne & Kallio 2011, 51) Tutkivan tuottamisen mallin ensimmäisessä osassa olen myös vakiinnuttanut tutkimuksessa myöhemmin käyttämäni opetusmateriaalin laatutavoiteluokat. Laatutavoiteluokat olen liittänyt osaksi teoreettisena viitekehystenä toimivaa Koehler & Mishran TPACK – mallia. Myöhemmin tutkimuksessa käsiteltävät opetusmateriaalin sisältöalueet sekä niistä johdetut laatutavoiteluokat perustuvat siis aina tutkimuksen aiempaan teoriaosuuteen.

Laatutavoiteteoreeman luomisen jälkeen olen määritellyt, miten laatutavoiteteoreema myöhemmin testataan. Testaamiseen liittyen olen operationalisoinut tuotteen

(opetusmateriaali) laatutavoitteiden arviointikohteet. Kriteerien operationalisointi tarkoittaa tutkimuksesta saatavien vastausten arvojen muodostamista. Eli mitä tutkimuksesta saatavat numeeriset arvot tarkoittavat käytännössä. Tutkimustulosten käsittelyn kannalta teoreettiset arvot on muutettava empiriassa mitattavaan muotoon (Soininen 1995, 73).

7.1.2 Todistamisteoreettisen osan luotettavuuden arviointi

Tutkimuksen keskeisessä vaiheessa, eli todistamisteoreettisessa osassa, olen määritellyt tuotteen ja sen suunnittelun valmistuksen teoretisoinnin. Tässä kohtaa tutkimusta käsitteellisessä suunnittelun ja valmistamisen teoretisoinnissa piti ottaa huomioon näiden kahden vuorotteleva prosessi. (Anttila 1993, 37 sekä Metsärinne & Kallio 2011, 56 kuvio) Tuotteen suunnittelun ja valmistamisen teoretisoinnin pohjalta syntyi tuotteen suunnitteluteoreema. Suunnitteluteoreeman valmistuttua alkoi suunnitelman testaaminen tuotteen valmistamisen avulla. Tuotteen valmistamisessa testattiin tuotteen suunnittelun, sekä valmistamisen teoretisointia. Kun tuote valmistui, sitä verrattiin suunnitteluteoreemaan. Näin toimimalla tehtiin ns. tuoteteoreeman testaus.

Edellä mainituista tutkimuksen todistamisteoreettisen osan vaiheista saatiin aikaan tuotteen tuottamiskokonaisuuden tulos. Sitä seurasi tutkimuksen laatutavoiteteoreeman testaus. Laatutavoiteteoreeman testaus koostuu kahdesta osasta. Ensimmäinen osa on tuotteen sijoittaminen todelliseen käyttökohteeseen ja siitä saatavan arviointitiedon hankinta (tuotteen testaaminen). Toisessa osassa suoritetaan aiemmin tuotteelle määriteltyjen laatutavoitteiden vertaaminen arviointitietoon, eli testistä saatuihin tuloksiin. Näistä muodostuu laatutavoiteteoreeman testauksen tulos.

Varsinaista opetusmateriaalin testaamista edeltänyt pilottivaiheen tutkimus vastasi tuloksiltaan varsinaisen tutkimuksen tuloksia. Pilottivaiheen kyselyyn osallistui neljä opetusmateriaalia testannutta opiskelijaa. Opiskelijat olivat saman vuosikurssin opiskelijoita, kuin varsinaiseen tutkimukseen osallistuneet henkilöt. Kyseisistä henkilöistä kaksi ei ollut ennen opintojaksoa koskaan kokeillut puunsorvausta. Yhdellä oli hyvin pintapuolinen kokemus aiheesta, ja yhdellä henkilöistä oli hallussaan jonkinlaiset perustaidot puunsorvauksesta. Pääosa pilottivaiheen kyselyn kysymyksiin saaduista vastausvaihtoehdoista (1-5), sai arvosanaksi 4 tai 5. Yhdessä kysymyksessä oli vastattu arvosanan 5 lisäksi vaihtoehto 3, eli en osaa sanoa, mutta muuten

kaikki arvosanat olivat tasoltaan kiitettävää tai erinomaista. Pilottivaiheen kyselyssä oli päätarkoituksena testata välimatka-asteikkoon perustuvia vastausvaihtoehtoja, sekä yleisesti opetusmateriaalin toimivuutta sellaisenaan varsinaista testiä ajatellen. Opetusmateriaalin testaamisen esivaihe tukee myös varsinaisten tutkimustulosten luotettavuutta.

7.1.3 Tutkimuksen yleisluontoinen luotettavuuden arviointi

Aikaisemmin tässä luvussa on esitetty Perttulan (1995), tutkimuksen luotettavuuden arvioinnin mallin neljää ensimmäistä kriteeriä. Seuraavaksi tämän tutkimuksen luotettavuuden arviointia käsiteltynä Perttulan mallin kriteerien 5-9 avulla.

Kriteeri 5: Tiedon laadukkuuden ja yleistettävyyden luotettavuus

Tässä tutkimuksessa käytetty sisällöllinen taustatieto perustuu käytännössä paljolti tutkijan omaan useamman vuoden harrastuneisuuteen tutkittavasta aiheesta. Lähteet joihin tutkimuksen teoreettisten lähtökohtien määrittelyssä on viitattu, ovat päteviä yleisteoksia. Näiden avulla tutkija on myös itse oppinut sorvaustaitoja ja – tietoja. Kun tutkimuksessa tuotettu ja testattu opetusmateriaali on ei-laitekohtainen, voidaan opetusmateriaalin sisältämää tietoa käyttää myös muussa ympäristössä vastaavanlaiseen toimintaperiaatteeseen perustuvalla laitteella.

Kriteeri 6: Tutkimuksen metodien yhdistäminen

Tutkimuksen metodien yhdistämistä ja yhteensopivuutta on perusteltu jo määrittely- sekä todistamisteoreettisissa tutkimuksen vaiheissa. Metodien yhteensovittaminen on koko tutkimuksen tapaan teoriaohjautuvaa. Metodien valintaan vaikuttivat mm. niiden tarkoituksenmukaisuus kulloisessakin tutkimuksen vaiheessa. Toimivassa metodien valinnassa täytyy ottaa huomioon myös koko tutkimusta koskeva yleiskuva sekä tutkimuksen sujuva jatkuvuus.

Kriteeri 7: Tutkijayhteistyö

Tutkijayhteistyöllä käsitan omassa tutkimuksessani useiden eri kotimaisten sekä ulkomaisten tutkijoiden töihin tutustumisen, ja niihin viittaamisen omassa tutkimuksessani. Yhteistyönä josta on ollut apua, on myös Pro Gradu – tutkielman tekemiseen kuuluvan graduryhmän tapaamiset, ja vertaistutkijoiden kanssa asioiden pohtiminen. Oman tutkimukseni ohjaajalla on

ollut myös todella merkittävä vaikutus tutkimuksessani, erityisesti aivan tutkimuksen alkuvaiheessa sekä tutkimustulosten keräämisessä ja analysoimisessa.

Kriteerit 8 ja 9: Tutkijan subjektiivisuus ja vastuullisuus

Tekemässäni tutkimuksessa on kyseessä laadullinen tapaustutkimus, jonka tuloksia on tarkoitus käsitellä mahdollisimman objektiivisesti. Yhden ihmisen tekemänä esimerkiksi tutkimuskysymyksiin saatuja vastauksia saattaa tulkita tahattomasti myös hieman subjektiivisesta näkökulmasta. Omaan subjektiiviseen tulkintaan ja asioiden käsittelytapaan saattavat vaikuttaa mm. tutkijan oma kiinnostus ja osaaminen tutkittavaan aiheeseen liittyen. Tässä tapauksessa osana tutkimusta valmistettu opetusmateriaali saattaa helposti näyttäytyä testituloksissa hieman positiivisemmalla tavalla verrattuna jonkun toisen henkilön tekemän tuotteen testaamisesta saatuihin tuloksiin. Tässä tutkimuksessa opetusmateriaalin testaamisesta saatujen vastausten analysoinnissa on pyritty tietoisesti ottamaan hyvin objektiivinen tutkimusote. Luotettavuutta tähän lisää myös se, että tämän tutkimuksen onnistumisen kannalta tuotteen eri tarvitse itsessään onnistua. Tämä taas vaikuttaa siihen, että esimerkiksi tutkimustulosten ylöspäin pyöristämisellä ei olisi minkäänlaista vaikutusta tutkimuksen onnistumiseen ja arviointiin.

7.2 Luotettavuuden pohdintaa

Merkittävin asia joka tutkimuksen tuloksissa yllätti, oli aiemman puunsorvauksen taitotason lähes merkityksetön vaikutus tutkimustuloksiin. Tutkimuksen koehenkilöt valittiin opetusmateriaalin testaamiseen juuri heidän eriävän taitotasonsa perusteella. Ennakko-oletuksena oli, että koehenkilöiltä saatavissa vastauksissa ja lopulta tutkimustuloksissa, olisi havaittavissa merkittävä ero henkilöiden välillä juuri taitotasoon liittyen. Haastattelun perusteella suurimmat erot liittyivät ainoastaan vastauksien sisällön tarkkuuteen. Kokemattomampi koehenkilö eritteli esimerkiksi tarkemmin mitä hyvää työvälineiden esittely piti sisällään. Kokeneempi henkilö totesi yleisemmällä tasolla sisällön olleen hyvää, oikeanmukaista ja hyvin valittu. Vaikka tulos oli yllättävä ja ennakko-oletusten vastaista, se ei kuitenkaan haitannut tutkimusta vaan toi siihen lisää sisältöä tutkimuksellisesta näkökulmasta.

Tähän liittyen voidaan myös pohtia tutkimushenkilöiden taitotason eroavaisuuden suuruutta, ja sen merkitystä käytännössä tutkimustuloksiin. Mikäli käsityönaineenopettajaksi opiskelevien perusopintojen kurssilla olleilla henkilöillä, olisi taitotaso ollut enemmän eriytyvä, tutkimustuloksissa olisi ollut havaittavissa mahdollisesti merkittävämpi ero kahden koehenkilön välillä. Puunsorvauksen vasta-alkajan kohdalla tämä tarkoittaisi, että henkilön tulisi olla sellainen jolla ei olisi puuntyöstöstä vielä minkäänlaista kokemusta. Kokeneemman puunsorvaajan kohdalla tämän tulisi olla taidot todella hyvin hallitseva asian taitaja. Toisaalta asian todella hyvin hallitsevaa henkilöä ei helposti löydä pienestä ryhmästä, eikä myöskään täysin puuntyöstössä noviisin koehenkilön käyttäminen testissä olisi turvallista tai edes tarkoituksenmukaista.

Olen kysynyt mielipidettä useilta käsityönaineenopettajaksi opiskelevilta, tuottamani opetusmateriaalin ulkoasusta ja yleisvaikutelmasta. Yleinen mielipide oli, että materiaali on visuaalisesti todella onnistunut ja hyvin viimeistely. Ainoastaan jälkikäteen äänitetystä puheääniraidasta tuli hieman kriittistä palautetta. Ääniraidan laatu ei ole ihan paras mahdollinen, kun sitä kuunnellaan suurella äänenvoimakkuudella isoista kaiuttimista. Jos tekisin materiaalin uudelleen, käyttäisin laadukkaampaa äänityslaitetta jälkiäänityksiin. Parannusehdotus äänenlaadun viimeistelyyn ei kuitenkaan haitannut tuotteen käytännön toimimista oikeassa tilanteessa.

Kysymyksiä herättää myös juuri kyseisten koehenkilöiden omalla persoonallaan tuoma vaikutus tutkimuksesta saatuihin vastauksiin ja sitä kautta myös tutkimuksen tuloksiin. Toisin sanoen, tapa jolla koehenkilöt toimivat observoitavassa opetusmateriaalin testitilanteessa sekä haastattelussa, vaikuttaa osaltaan siihen, miten tutkimustuloksia käsittelin. Lisäksi oma tapani analysoida tutkimuksesta saadut vastaukset tuloksiksi, olisi voinut toisella tutkijalla olla erilainen, vaikka tapa perustuikin teoriassa määriteltyihin asioihin. Vaikka vastausten käsittely tulisi olla täysin objektiivista, tulee yhden tutkijan tekemistä tulkinnoista ainakin pienissä määrin subjektiivisia.

Tutkimuksen tuloksien luotettavuudesta todennäköisesti eniten kysymyksiä herättää ainoastaan kahden koehenkilön käyttäminen opetusmateriaalin testaamisessa. Tämän tutkimuksen ollessa laadullinen teoriaohjautuva tapaustutkimus, voidaan kuitenkin pienelläkin koehenkilöiden määrällä saada tarkoituksenmukaisia ja luotettavia vastauksia sekä tuloksia. Tutkivan tuottamisen mallissa pääajatuksena on luoda tuotteelle laatutavoiteteoreema, ja testata sen toteutumista tuotteen valmistamisen ja testaamisen avulla. Testauksen kohteena on

siis ennen kaikkea suunnitelman onnistuminen käytännössä. Myös näkökulma, että tuotteen laadun tai hyvyyden testaamisesta ei sinänsä ole tutkimuksessa kyse, sallii myös pienen koehenkilöiden määrän käyttämisen tutkimustuloksien hankkimisessa.

Suoritin opetusmateriaalin testaamisen ja observoinnin, sekä koehenkilöiden haastattelun samana päivänä. Hieman kiireellinen aikataulu tutkimuksen tekemisessä, vaikutti osiltaan myös koehenkilöiden niukkaan määrään. Kun opetusmateriaalin testaaminen ja haastattelut tehtiin yhden päivän aikana, se todennäköisesti myös vaikutti niiden pysymiseen hyvin samanlaisina testitilanteina.

Tässä tutkimuksessa tuotettu opetusmateriaali, sekä sille luotu laatutavoiteteoreema onnistuivat. Tutkimuksen sisältämän laajan teoreettisen lähestymistavan myötä saattaa vaikuttaa että tutkimuksen tarkoitus olisi erillään käytännön maailmasta. Kuitenkin tutkivan tuottamisen mallin avulla luotu tuote on todella lähellä käytäntöä. Koko prosessi pyritään tekemään alusta loppuun asti mahdollisimman läpinäkyväksi ja harkituksi suunnittelu- ja valmistamis— kokonaisuudeksi.

7.3 Tuotteen elinkaaren pohdintaa ja johtopäätökset

Tutkimuksessa tuotettua opetusmateriaalia on tarkoituksena hyödyntää tulevaisuudessa sekä käsityön aineenopettajien koulutuksessa Turun Yliopistossa Rauman kampuksella, että omassa työssä perusasteen käsityön aineenopettajana. Materiaalin sisältämiä videoita voidaan käyttää suurempina kokonaisuuksina osana puunsorvauksen opetusta, tai pienempinä osina esimerkiksi tietyllä taltalla tehtävän määrätyn muodon tekemisen opetteluun. Jatkotutkimusta ajatellen olisi kiinnostavaa tietää, miten tämä kyseinen opetusmateriaali soveltuu varsinaisesti perusasteen opetukseen, sisältäen myös vuosiluokat 1-6.

Tuotteen jatkokehittelyä ajatellen, kehitysehdotuksia voidaan tarkastella erityisesti tutkimuksessa tuotetun opetusmateriaalin testauksen tuloksista. Koehenkilöistä toinen mainitsi haastattelun vastauksissa, että opetusmateriaalissa voitaisiin vielä hieman lisää kerrata työturvallisuusasioita, vaikka materiaalissa niitä hänen mielestään sinänsä riittävästi olikin.

Lisäksi äänenvoimakkuuden tasoa voisi vielä hieman hienosäätää, ja ottaa samalla paremmin huomioon mahdollinen taustamelu, jota esiintyy tiloissa missä tuotetta käytetään.

Tutkimuksesta saatujen tulosten perusteella voidaan todeta tutkimusta varten suunnitellun ja valmistetun opetusmateriaalin laatutavoiteteoreeman onnistuneen. Tuotetta (opetusmateriaalia) voidaan tulosten perusteella käyttää sellaisenaan puunsorvaukseen liittyvien perustekniikoiden itsenäisessä opiskelussa. Laatutavoitekriteerien vähimmäisarvojen täytyttyä, opetusmateriaalin sisältämää materiaalia voidaan kuvata sanallisesti seuraavalla tavalla laatuluokkien saamien arvosanojen mukaan:

- *Opetusmateriaalin Audio-visuaalinen muoto ja rakenne, sekä sisällölliset muotoon ja rakenteeseen liittyvät toteutukset ovat kiitettävää tasoa.*
- *Tuotteeseen liittyvät käyttöehdot on toteutettu kiitettävästi, ja tuotteen käyttäjäksi sopii sekä aloitteleva- että kokeneempi puunsorvaaja.*
- *Opetusmateriaalin sisältämät esimerkit ovat turvallisesti esitettyjä, ja materiaalin mukaan itsenäisesti toimiminen on turvallista kiitettävällä tasolla.*
- *Asian oppimista on toteutettu tuotteen avulla kiitettävällä, lähes erinomaisella tasolla. Käytetyt opetusmenetelmät ja pedagoginen ote ovat tarkoituksenmukaisia ja havainnollistavia oppimisen kannalta.*
- *Opiskelijan itseohjautuvuutta on tuettu asian opettelussa tuotetun opetusmateriaalin avulla kiitettävästi. Osiltaan itseohjautuvuutta tukevat sisällölliset ehdot ovat jopa erinomaista tasoa.*

LÄHTEET

- Alasuutari, P. Laadullinen tutkimus 2.0. Tampere. Vastapaino. 2011.
- Alasuutari, P. Laadullinen tutkimus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 1995.
- Anttila, P. Käsityön ja muotoilun teoreettiset perusteet. Porvoo: WSOY. 1993.
- Chi, M. Quantifying qualitative analyses of verbal data: A practical Guide. The Journal of the Learning Sciences.1997.
- Duffy, T.M. & Jonassen D. (Eds.) 1992. Constructivism and the technology of instruction. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Ferguson, E. S. Engineering and the mind's eye. Second printing. Cambridge: The MIT Press. 1993.
- Heikkilä, J. Käsityökasvatuksen teorian rakennusaineiksia. Turun yliopiston kasvatustieteiden tiedekunta. Julkaisusarja A:122. Turun Yliopiston Rauman opettajankoulutuslaitos. 1987.
- Huotari, T. Taito-Tieto: Sorvaus. Otava. 1986.
- Ikonen, O. Oppimisvalmiudet ja opetus. Jyväskylä: PS-kustannus.2000.
- Ilomäki, L. Oppimisaihiot opetuksen ja oppimisen tukena. Teoksessa L. Ilomäki (toim.) Opi ja onnistu verkossa – aihiot avuksi. 2. painos. Helsinki: Hakapaino Oy. 2005.
- Inki, J., Lindfors, L., Sohlo, J.(toim.). Käsityön työturvallisuusopas perusopetuksen teknisen työn ja tekstiilityön opetukseen. Tampere: Tampereen Yliopistopaino Oy. 2011.
- Jaakkola, T., Nirhamo, L., Nurmi, S. & Lehtinen, E. Erilaiset oppimisaihiot osana joustavaa kokonaisuutta. Teoksessa L. Ilomäki (toim.), Opi ja onnistu verkossa- Aihiot avuksi. 2.painos. Helsinki: Hakapaino Oy. 2005
- Jyväskylän Yliopisto. 2015. Tutkimusmenetelmät ja –aineistot. Päivitetty 21.1.2019. www.koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/aineistonhankintametelmat/havainnointi-eli-observointi-osallistuminen-ja-kenttaetyoe

Järvinen, A. Opettajan ammatillinen kehitysprosessi ja sen tukeminen. Teoksessa Eteläpelto A. & Tynjälä, P. (toim.), Oppiminen ja asiantuntijuus – työelämän ja koulutuksen näkökulmia. Helsinki: WSOY. 1999.

Kalliala, E. Verkko-opettamisen käsikirja. Jyväskylä: Gummerus kirjapaino Oy. 2002.

Kekkonen, M. Suuri sorvauskirja. Helsinki: AJATUS. 1997.

Keränen, V. & Penttinen, J. Verkko-oppimateriaalin tuottajan opas. Jyväskylä: WSOY. 2007.

Koehler, M. & Mishra, P. Introducing TPCK. Teoksessa T. A. Technology *Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge(TPCK) for Educators*. New York: Routledge/Taylor & FrancisGroup. 2008.

Korhonen, J. Puunsorvauksen taitajaksi. Kuopio: Masterturning. 2016.

Koskelo, K & Kaisto, V. Verkkopohjaista tiedekasvatusoppimateriaalia rakentamassa – synteessin luominen sisällön, pedagogiikan ja teknologian (TPACK) välille. Kasvatus ja aika, verkkojulkaisu. 2015.

L 738/2002. Työturvallisuuslaki. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2002/20020738>. Ajantasainen lainsäädäntö, 1 §.

Lehtinen, E., Kuusinen, J., Vauras, M. Kasvatuspsykologia. Porvoo: WSOY Oppimateriaalit Oy. 2007.

Lucas, G. Mastering Woodturning Series: No.1. Tools & Techniques DVD. 2010.

Lucas, G. Mastering Woodturning Series: No.3. Sharpening Techniques DVD. 2014.

Manninen, J., Burman, A., Koivunen, A., Kuittinen, E., Luukannel, S., Passi, S., ym. Oppimista tukevat ympäristöt - Johdatus oppimisympäristöajatteluun. Helsinki: Opetushallitus. 2007.

Metsämuuronen, J. Tutkimuksen tekemisen perusteet ihmistieteissä: Tutkijalaitos 4. laitos. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy. 2009.

Metsärinne, M. & Kallio, M. Johdatus tutkivaan tuottamiseen. Rauma: NordFo. 2011.

Nevgi, A & Tirri, K. Hyvää verkko-opetusta etsimässä. Oppimista edistävät ja estävät tekijät verkko-oppimisympäristöissä – opiskelijoiden kokemukset ja opettajien arviot. Turku: Suomen kasvatustieteellinen seura. 2003.

Olkinuora, E., Mikkilä-Erdmann, M., Nurmi, S. & Ottosson, M. Multimediaaoppimateriaalin tutkimuspohjaista arviointia ja suunnittelunsuuntaviivoja. Turku: Suomen Kasvatustieteellinen Seura. 2001.

Opetushallitus. Verkko-oppimateriaalin laatukriteerit. Helsinki: Edita Prima Oy. 2006.

Perttula, J. Kokemus psykologisena tutkimuskohteena. Johdatus fenomenologiseen psykologiaan. Tampere: Suomen fenomenologinen instituutti. 1995.

Pruuki, L. Ilo opettaa - Tietoa, Taitoa ja Työkaluja. Helsinki: Edita Publishing Oy. 2008.

Raffan, R. Taunton's COMPLETE ILLUSTRATED Guide to Turning. Connecticut: The Taunton Press. 2005.

Rauste-Von Wright, Von Wright & Soini. Oppiminen ja koulutus. Juva: WSOY. 2003.

Rogers, J. Aikuisoppiminen. Käänt. Juvala, T. Alkuperäinen julkaisu: ADULTS LEARNING. 2001. Tampere: Tammer-Paino Oy. 2004.

Rowley, K. Woodturning A foundation course. East Sussex: Guild of Master Craftsman Publications. 1999.

Rowley, K. Woodturning A foundation course. NEW EDITION. East Sussex: Guild of Master Craftsman Publications. 2005.

Seitamaa-Hakkarainen, P. Kvalitatiivinen sisällön analyysi. Metodix – metoditietämystä kaikille. Verkkojulkaisu: <https://metodix.fi/2014/05/19/seitamaa-hakkarainen-kvalitatiivinen-sisallon-analyysi/>. Sivu päivitetty viimeksi 19.5.2014.

Silverman, D. Doing Qualitative Research. THIRD EDITION. Los Angeles: SAGE Publications. 2009.

Soininen, M. & Merisuo-Storm, T. Kasvatustieteellisen tutkimuksen perusteet. Turku: Turun Yliopisto, Rauman opettajankoulutuslaitos. 2009.

Soininen, M. Tieteellisen tutkimuksen perusteet. Turku: Turun Yliopiston täydennyskoulutuskeskus. 1995.

Tiirikainen, M. 2017. Motivaation merkitys taidon oppimisessa koulun liikuntatunneilla - Tapaustutkimus yhdeksäsluokkalaisten kokemuksista liikuntatuntien motivaatioilmastosta. Kajaanin ammattikorkeakoulu. University of applied sciences.

Tynjälä, P. Opettajan asiantuntijuus ja työkulttuurit. Teoksessa Nummenmaa A. R. & Välijärvi J. (toim.) Opettajan työ ja oppiminen. Jyväskylä: Jyväskylän Yliopistopaino. 2006.

Uusikylä, K & Atjonen, P. Didaktiikan perusteet. 3. uudistettu painos Porvoo: WSOY. 2005.

Pro Puu ry. 2012. [Puuntyöstö ja terveys]. Osoitteessa: www.puuproffa.fi/PuuProffa_2012/fi/tyoterveys/puuntyosto-ja-terveys-

Yin, Robert K. Case study research. Design and methods. Third Edition. Applied Social Research Methods Series Volume 5. London: SAGE Publications. 2003.

Yin, Robert K. Case Study research. Design and methods. Second Edition. Applied Social Research Methods Series Volume 5. London: SAGE Publications. 1994.

YLE. Uutinen: "Harva nuori on hurahtanut sorvaukseen". 29.6.2013. Verkkojulkaisu: <https://yle.fi/uutiset/3-6710512>.

LIITTEET

Liite 1. Pilottivaiheen kysely

Puunsorvauksen perustekniikat -kyselylomake osana Pro-gradu tutkimusta

Tällä kyselylomakkeella on tarkoitus kerätä tietoa Puunsorvauksen perustekniikat - opetusmateriaalin käytettävyydestä. Opetusmateriaali on tehty osana Pro gradu -tutkimusta, jossa kyseiselle opetusmateriaalille on luotu laatuavoiteteoreema ja sen testaaminen. Kaikki kyselyn vastaukset käsitellään täysin anonyymisti.

Tämä kyselylomake koostuu pääosin monivalintakysymyksistä, joissa on opetusmateriaalin eri sisältöihin liittyviä kysymyksiä. Kysely sisältää myös avoimia kysymyksiä. Numerovaihtoehtokysymyksissä ympyröidään parhaiten omaa mielipidettäsi kuvaava vaihtoehto. Avoimen vaihtoehdon kysymyksissä vastaa kysymykseen lyhyesti omin sanoin.

Numerovaihtoehtojen merkitykset:

1 = Täysin eri mieltä

2 = Jokseenkin eri mieltä

3 = En osaa sanoa

4 = Jokseenkin samaa mieltä

5 = Täysin samaa mieltä

Esimerkkikysymys 1.: Ymmärrän miten numerovalintakysymykseen vastataan. (valitse yksi vaihtoehtoista)

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1

2

3

4

5

5

Esimerkkikysymys 2.: Mitä toivoisit tässä kysyttävän?

Sukupuoli:

- A) Nainen B) Mies C) En halua kertoa

Ikä: _____ vuotta

Aiempi koulutus:

Valitse yksi seuraavista:

- A) En ole koskaan aiemmin kokeillut puunsorvausta (ennen opintojaksoa)
- B) Olen joskus pintapuolisesti kokeillut puunsorvausta (ennen opintojaksoa)
- C) Osaan mielestäni joitain puunsorvauksen perustekniikoita
- D) Hallitsen mielestäni puunsorvauksen perustekniikat ja -periaatteet
- E) Hallitsen myös kehittyneempiä puunsorvauksen erikoistekniikoita

Oma harrastuneisuus aiheesta (Jos on, kerro lyhyesti):

Kysymys 1. Videoilla esitetyt tekniikat ja malliesimerkit havainnollistuivat katsojalle.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1

2

3

4

5

Jos vastasit vaihtoehdon 1 tai 2, mikä erityisesti ei havainnollistunut?

Kysymys 2. Videoissa oli hyvä kuvan- ja äänenlaatu.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1

2

3

4

5

Jos vastasit vaihtoehdon 1 tai 2, mikä oli huonoa?

Kysymys 3. Videoissa käytetyt kuvakulmat ja kuvanrajaukset toimivat hyvin.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1

2

3

4

5

Jos vastasit vaihtoehdon 1 tai 2, mikä ei toiminut?

Kysymys 4. Videoilla oleva puhe oli selkeää ja ymmärrettävää.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1 2 3 4 5

Jos vastasit vaihtoehdon 1 tai 2, mikä oli huonoa?

Kysymys 5. Videoilla käytetyt termit olivat ymmärrettäviä ja kuvasta tunnistettavissa.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1 2 3 4 5

Jos vastasit vaihtoehdon 1 tai 2, mikä oli huonoa?

Kysymys 6. Videoiden perusteella on hyvä opetella sorvaustaitoja itsenäisesti.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1 2 3 4 5

Kysymys 7. Opetusmateriaalin avulla pystyn itse opettelemaan talttojen käyttöä.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1 2 3 4 5

Kysymys 8. Opetusmateriaali on mielekästä ja motivoi sorvaustaidon oppimiseen.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1 2 3 4 5

Kysymys 9. Opetusmateriaalissa käytetty tapa opettaa asiat oli onnistunutta ja edisti oppimistani.

Täysin eri mieltä Jokseenkin eri mieltä En osaa sanoa Jokseenkin samaa mieltä Täysin samaa mieltä

1

2

3

4

5

Kysymys 10. Kommentoi videoita halutessasi.

Liite 2. Koehenkilöille annettava tehtävänanto ennen observointitilannetta

Tässä observeitavassa opetusmateriaalin testauksilanteessa, sekä sitä seuraavassa haastattelutilanteessa on tarkoitus kerätä tietoa Puunsorvauksen perustekniikat - opetusmateriaalin käytettävyydestä. Opetusmateriaali on tehty osana Pro gradu -tutkimusta, jossa kyseiselle opetusmateriaalille on luotu laatuavoiteteoreema ja sen testaaminen. Kaikki tutkimuksessa hankittava kuva- ja äänimateriaali jää ainoastaan tutkimuksen tekijän henkilökohtaiseen käyttöön. Lisäksi tutkimuksessa mukana olevia henkilöitä, ja tutkimustuloksia käsitellään täysin anonymisti.

Opetusmateriaalin testaaminen kuvataan videolle, tutkimustulosten luotettavuuden parantamiseksi. Testitilanteessa ovat käytössä seuraavat qr-koodien takana olevat videot: ”Rouhintakourutalita”, ”Katkaisutalita”, sekä kourutaltasta; ”Solan sorvaaminen”, ”Helmen sorvaaminen”, ”Kärjen sorvaamien”, sekä ”Kappaleen ontelointi”. Jokainen video katsotaan vähintään kerran läpi, ja videoilla näkyviä tekniikoita kokeillaan aina kyseisen videon katsomisen jälkeen. Materiaalissa esiintyvien tekniikoiden käytännön testaaminen suoritetaan koivusta tehtyihin sopivan kokoisiin sorvausaihioihin. Opetusmateriaalia voi kommentoida ääneen ja testin observeivalta tutkijalta saa kysyä siihen liittyviä kysymyksiä, jos tarve vaatii. Videoiden yhteenlaskettu kesto on noin 13 minuuttia ja 25 sekuntia.

Haastattelussa käsitellään opetusmateriaalin toimivuutta käytössä, erilaisten kysymysten avulla. Haastattelua ohjaa kysymyksistä koostuva haastattelurunko. Koko haastattelu nauhoitetaan ääninauhurilla, ja haastattelun analysoinnissa otetaan huomioon vain tutkimuskohdetta koskevat, sekä siihen merkittävästi liittyvät asiat.

Liite 3. Opetusmateriaalin videot

Rouhintakourutalta:



Katkaisutalta:



Kourutalta:



Solan sorvaaminen



Lautasen pohjan
sorvaaminen



Helmen sorvaaminen



Kappaleen ontelointi



Kärjen sorvaaminen

Kaapimet:



Kulhon sisäpuolen
kaapiminen



Kulhon ulkopuolen
kaapiminen



Ontelosorvaus kaapimella

Kulhotaltta:



Kulhon sisäpuolen
sorvaaminen



Kulhon ulkopuolen
sorvaaminen



Push cut -tekniikka



Shear cut -tekniikka

Viisto-/ovaalitaltta:



Kappaleen pinnan
tasoitus



Kappaleen pään
suoristus



V – uran tekeminen



Helmen sorvaaminen

Liite 4. Observoinnista ja haastattelusta saadut vastaukset sisältöalueittain

- *Observoinnin perusteella tehdyt havainnot kirjoitettu kursivoidulla fontilla*
- *Haastattelun perusteella tehdyt havainnot kirjoitettu kursivoidulla ja lihavoidulla fontilla*
 - ”vasta-alkaja” V
 - ”Edistyneempi sorvaaja” E

Sisältöalue: Sisältö

Kysymys 1: Miten hyvin opetusmateriaalissa tuodaan työturvallisuus esiin? Ja toteutuuko se riittävän selkeästi, sekä tarkoituksenmukaisissa kohdissa?

*V: Työturvallisuuteen liittyen ei ilmennyt kohtia, joihin olisin joutunut puuttumaan, tai olisin joutunut vastaamaan koehenkilön esittämiin lisäkysymyksiin turvallisuuteen liittyen. Vaikka sorvaaja olikin vasta-alkaja, ei se varsinaisesti näkynyt hänen toiminnastaan esiintyvänä turvattomuutena. **Koska opintojaksolla annetusta lyhyestä perehdytyksestä oli jo aikaa, olisi materiaalissa voinut vielä lyhyesti kerrata pääseikat työturvallisuudesta.** (huomioitavaa, että tutkimuksen teoriaosassa oletuksena on, että työturvallisuuden perusasioiden varsinainen opastaminen ei kuulu opetusmateriaalin materiaalisisältöön) **Koehenkilön mielestä perusasioiden esittämisellä työturvallisuudesta estettäisiin myös turvattomuuden tunteen syntyminen.***

*E: Työturvallisuudesta poikkeavia seikkoja ei tullut ilmi koehenkilön toiminnasta. Kuitenkin vaikutti siltä, että koehenkilön aikaisemman kokemuksen ja osaamisen vuoksi hänen työskentelynsä oli hieman sulavampaa ja rennompaa kuin toisella koehenkilöllä. **Ei tullut missään kohtaa turvattomuuden tunnetta, johon kuitenkin varmasti vaikutti asian materiaallinen ja pintapuolinen aiempi osaaminen ja kokemus. Työturvallisuuden sopiva painotus ja määrä ilmenivät niin, että siihen ei varsinaisesti tarvinnut kiinnittää ollenkaan erityistä huomiota.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4,125

Kysymys 2: Videoilla käytetyt termit ovat ymmärrettäviä ja yhdistettävissä kyseiseen kohtaukseen videolla?

*V: Opetusmateriaalin käytössä ei ilmennyt kysymyksinä ilmeneviä reaktioita. Käytännön harjoittelun perusteella voisi sanoa, että kaikki termit olivat ymmärrettäviä ja yhdistettävissä aina oikeaan kohtauksessa näkyvään asiaan. **Koko ajan tiesi mistä asiasta puhutaan ja sen pystyi yhdistämään videolla näkyvään materiaaliin.***

*E: Opetusmateriaalin käytössä ei ilmennyt kysymyksinä ilmeneviä reaktioita. Käytännön harjoittelun perusteella voisi sanoa, että kaikki termit olivat ymmärrettäviä ja yhdistettävissä aina oikeaan kohtauksessa näkyvään asiaan. **Vaikka jotkut termit olivatkin periaatteessa uusia, pystyi ne käytännössä yhdistämään helposti asiaan, koska asiayhteys oli ennestään tuttu. Tähän todennäköisesti vaikutti aiempi koulutus ja kokemus ammattialaan liittyen. Kyseinen asia oli ”tutusta maailmasta” kaikkine termistöineen.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4,25

Kysymys 3: Miten sorvitalttojen perustekniikoiden esittely on rajattu määrällisesti ja haastavuudeltaan opetusmateriaalissa?

*V: Oppimistulosten kannalta, ja turhautumisen esiintymättömyyden perusteella tekniikoiden määrän rajaaminen oli sopivasti toteutettu. Myös haastavuus näytti olleen ihan sopivaa tasoa. **Uutta asiaa ei ollut koehenkilön mukaan liikaa, mutta hänen sanojensa mukaan: ”oma kokemattomuus paistaa” opetusmateriaalissa olevien uusien asioiden opettelussa. Opeteltavia asioita ei ole koko materiaalissakaan liikaa, kun opettelee yksi asia kerrallaan. Materiaalissa on hyvää se, että videoista saa valita aina mitä opettelee.***

*E: Oppimistulosten kannalta, ja turhautumisen esiintymättömyyden perusteella tekniikoiden määrän rajaaminen oli sopivasti toteutettu. Myös haastavuus näytti olleen ihan sopivaa tasoa. **Materiaali sopii kyseiselle kurssille oikein sopivasti. Kun videot ovat toisistaan irrallisina videoina, niiden määrä ei haittaa. Jos videoiden sisältö olisi yhdellä samalla videolla, tiettyä***

kohtausta joutuisi aina erikseen etsimään videosta. Nyt kun videot ovat erikseen qr-koodien takana, voi aina valita juuri sen videon minkä haluaa katsoa.

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4,25

Kysymys 4: Sorvitalttoja (työvälineitä) koskevat yleisasiat esiteltiin sopivassa määrin? Onko esiteltyt asiat rajattu aiheeseen sopivaksi?

*V: Vaikutti siltä, että talttoihin liittyvät termit ja yleiset teoreettiset asiat olivat sopivassa määrin esitelty. Havainnoinnin perusteella ei tullut ilmi seikkoja liiallisesta tekniikoiden määrästä tai niistä kerrottujen asioiden epäoleellisuuksista. **Videoilla käytetyt termit, ohjeet sekä muut yleisasiat olivat sopivassa määrin esiteltyjä. Materiaalissa ei ollut mitään liian triviaalia, siihen kuulumatonta tietoa. Hyvin kerrottiin aina millaista talttaa tulee mihinkin tekniikkaan käyttää.***

*E: Vaikutti siltä, että talttoihin liittyvät termit ja yleiset teoreettiset asiat olivat sopivassa määrin esitelty. Havainnoinnin perusteella ei tullut ilmi seikkoja liiallisesta tekniikoiden määrästä tai niistä kerrottujen asioiden epäoleellisuuksista. **Asiaa ei ollut liikaa, mutta toisaalta kaikki tarvittava mainittiin. Vaikka termejä mainittaisiin ja perusteltaisiin kuinka paljon, niiden oppiminen perustuu kuitenkin vasta käytännössä oppimiseen.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4,25

Sisältöalue: Pedagogiikka

Kysymys 1: Koetko saaneesi syvempää ymmärrystä materiaalissa käytettyjen opetusmetodien kautta?

*V: Kyseisen opetusmetodin vaikutus näkyi osittain käytännön harjoittelussa. Vaikutti hieman unohtuvan jossakin kohtaa työstön edetessä → taltta haukkasi toistuvasti. **Kertoi saaneensa syvempää ymmärrystä asiasta kaikkien pientenkin kikkojen yms. esimerkkien kautta. On***

kuulemma itsestään selvää, että oppii asiasta syvempiäkin merkityksiä jo pienen opetuksen avulla, jos opetus on hyvin tehty.

E: Kyseisen opetusmetodin vaikutus näkyi selvästi materiaalissa esitetyn tekniikan käytännön kokeiluissa. Koehenkilö muisti sorvata kappaletta korkeammasta kohdasta kohti ohuempaa kohtaa. Koehenkilö kertoi saaneensa paljon uutta, syvempää ymmärrystä puunsorvauksesta ja sen tekniikoista aiemman osaamisensa rinnalle. Erityisesti katkaisutaltan kohdalla käytetty opetusmetodi siitä, että terän ja puun kohtaamista voi ensi kokeilla kappaletta kädellä pyöräyttäen, oli todella hyvä. Lisäksi katkaisutaltan oikean leikkuuasennon löytäminen oli täysin uutta. Myös kourutaltalla esitetty sola-muodon sorvaamisen ohjeet olivat todella informatiiviset ja helposti kopioitavissa käytännön kokeiluun. Monet metodit todella toimivia tapoja esittää asiat niin että niiden merkitys havainnollistuu katsojalle helposti.

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4,5

Kysymys 2: Miten materiaalissa käytetyt pedagogiset keinot/ratkaisut toimivat opiskelijan motivoimiseksi?

V: Vaikutti toimivan ihan hyvin käytännön kokeilun perusteella. Erityisesti asioiden pieni toistaminen oli hyvä asia, silloin ei myöskään tarvitse kelata uudestaan samaa kohtausta. Myös kappaleen pyöräyttäminen kädellä toimi todella hyvin pedagogisena keinona asian lähestymisessä ja sen oppimisessa. Se myös helpottaa huomattavasti oikeaa tilannetta missä sorvi pyörii. Kappaleen sorvaussuunnat oli myös toimiva tapa esittää asia, ja hyvä muistutus, vaikka asia olisikin ennestään tuttu.

E: Vaikutti toimivan ihan hyvin käytännön kokeilun perusteella. Asioiden toistaminen ei ole koskaan huono asia sopivassa määrin. Täällä tavalla on myös huomioitu erilaiset keskittyvät opetusmateriaalin käyttäjinä.

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4,75

Kysymys 3: Oliko malliesimerkkien toistamista sopiva määrä, ja toimivatko toistot oppimista edistävänä keinona?

*V: Malliesimerkkien toistaminen ei näyttänyt herättävän kysyvää reaktiota koehenkilössä, eikä myöskään minkäänlaista turhautumista toistojen paljouden takia. Koehenkilö kokeili tekniikoita monen toiston avulla ihan niin kuin opetusmateriaalissakin. **Malliesimerkkien toistoa oli sopiva määrä, ja niissä olevat pienet erot esim. kuvakulmissa, tukivat hyvin asian oppimista.***

*E: Malliesimerkkien toistaminen ei näyttänyt herättävän kysyvää reaktiota koehenkilössä, eikä myöskään minkäänlaista turhautumista toistojen paljouden takia. Koehenkilö kokeili tekniikoita monen toiston avulla ihan niin kuin opetusmateriaalissakin. **Toistoa oli ihan sopiva määrä, liikaakaan ei saa olla mutta nyt oli ihan hyvä.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4

Kysymys 4: Miten asioiden esitystapa toimii/on onnistunutta pedagogisessa mielessä?

*V: Käytännön kokeilu osoitti, että oikean asennon rauhallinen hakeminen taltalle oli toimiva ja hyvin havainnollistava tapa esittää asia toimivasti. Koehenkilö toisti asian täysin niin kuin materiaalissa oli esitetty. **Asioiden esitystapa ja pedagoginen ote olivat onnistunutta. Aiemman kokemuksen mukaan usein opetusmateriaalivideot voivat sekoittaa oppijaa, mutta tämä oli poikkeuksellisen selkeä!***

*E: Käytännön kokeilu osoitti, että oikean asennon rauhallinen hakeminen taltalle oli toimiva ja hyvin havainnollistava tapa esittää asia toimivasti. Koehenkilö toisti asian täysin niin kuin materiaalissa oli esitetty. **Videolla oli hyvä pedagoginen ote ja hyvä tapa esittää asiat. Kuitenkaan hyväkään opetusmateriaali ei takaa oppimista, vaan vähintään yhtä tärkeää on päästä itse testaamaan materiaalissa olevia asioita käytännössä.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4.75

Kysymys 5: Miten koet ”Puunsorvauksen perustekniikat” - opetusmateriaalin soveltuvan ja toimivan asioiden itsenäisessä opettelussa?

*V: Opetusmateriaali näytti toimivan observoinnin perusteella oikein hyvin. Käytännössä ei ilmennyt mitään hälyttävää mitä olisi pitänyt korjata välittömästi. Kuitenkin esimerkiksi talttatuen siirto kappaleen kavetessa unohtui, ja tähän jouduin antamaan neuvoa. **Koehenkilön mukaan se oli toiminut hyvin kun demolla ensin näytettiin edes hieman käytännön sorvauksesta mallia ja kerrottiin samoja asioita, ja vasta sen jälkeen harjoitteli asiaa opetusmateriaalivideoiden avulla.** (hyvä huomioida, että kyseisestä demosta oli aikaa noin kolme viikkoa). **Se että joku näytti mallia ennen kuin itse kokeili asiaa, toimi ikään kuin henkisenä tukena asialle.***

*E: Materiaali vaikutti observoinnin perusteella toimivan lähes sellaisenaan. Taustamelu vaikutti tietysti hieman haittaavasti materiaalin katseluun (ja kuunteluun), mutta ei vaikuttanut häirinneen materiaalin positiivista vaikutusta asian oppimisen kannalta. **Koehenkilön mielestä materiaali toimii varmasti asioiden itsenäisessä opettelussa. Hieman häntä arvelutti ajatus, että pelkästään tällaisen materiaalin perusteella mentäisiin sorvailemaan** (huomioitava että ei ole tarkoituskaan), **mutta hänellekin demolla näytetty malli toimi hyvänä henkisenä tukena materiaalin itsenäiselle käyttämiselle. Koehenkilön mielestä olisi myös tärkeää, että opetusmateriaalin käyttäjälle olisi puumateriaali ja puun leikkaava työstö edes hieman tuttuja entuudestaan.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 3.75

Kysymys 6: Ovatko oppimisaihiot toimiva ratkaisu opetusmateriaalin sisällä? (ts. talttakohtaisten tekniikoiden jakaminen pienempiin osiin malliesimerkkien avulla)

*V: Se, miten yksittäisiä tekniikoita sovellettiin käytäntöön, osoitti mielestäni oppimisaihioiden olleen hyvä tapa esittää monta eri tekniikkaa sisältävää talttaa. **Koehenkilön mielestä oli ehdottomasti hyvä asia, että suuremmat kokonaisuudet on jaettu pienempiin, helpommin sisäistettäviin kokonaisuuksiin. Yksi asia kerrallaan on hyvä edetä, oppiminen ei ole niin onnistunutta jos tulee kerralla liikaa asiaa.***

*E: Se, miten yksittäisiä tekniikoita sovellettiin käytäntöön, osoitti mielestäni oppimisaihioiden olleen hyvä tapa esittää monta eri tekniikkaa sisältävää talttaa. **Eri talttojen tekniikoiden jakaminen osiin oli käytännössä hyvältä vaikuttava asia.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4.5

Sisältöalue: Teknologia

Kysymys 1: Kuinka onnistuneesti videoiden äänenlaatu/-voimakkuustaso on toteutettu?

*V: Taustamelusta huolimatta äänenlaatu- ja äänenvoimakkuus vaikutti olleen toimivaa tasoa videomateriaalissa. **Äänenvoimakkuus voisi olla vielä hieman kovemmalla. Hieman haasteellista sano kun taustamelu hieman häiritsi katsomista. Positiivista oli selkeä rauhallinen ääni. Taustäänet ja puheääni olivat ihan hyvin keskenään balanssissa.***

*E: Koehenkilö ei osoittanut erityisiä merkkejä negatiivisesti poikkeavasta äänenlaadusta tai –voimakkuudesta. **Äänenlaatu, ja –voimakkuus olivat koehenkilön mielestä ihan hyvää ja toimivaa tasoa.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 3.75

Kysymys 2: Millainen on puheen äänenlaatu/-voimakkuustaso?

*V: Opetusmateriaalin puheraidan äänenlaatu/-voimakkuustaso ei näyttänyt herättävän reaktioita, joista olisi voinut tulkita sen olevan jotenkin huonoa tai vaillaista. Mitään ohjeita ei jätetty huomioimatta mahdollisesti puutteellisesti toimivan puheääniraidan takia. **Äänenvoimakkuus voisi olla vielä hieman kovemmalla. Hieman haasteellista sanoa tarkasti, kun taustamelu hieman häiritsi katsomista. Positiivista oli selkeä rauhallinen ääni. Taustäänet ja puheääni olivat ihan hyvin balanssissa.***

*E: Ilmeisesti puheen voimakkuustaso olisi voinut olla hieman suurempi, sillä koehenkilö nosti toistuvasti kännykän korvansa lähetyville (Testitiloissa oli tällöin huomattava taustamelu). Kuitenkaan puheen huonon kuuluvuuden takia ei koehenkilö joutunut kysymään lisäohjeita sorvaustapahtuman aikana. **Äänenlaatu, ja – voimakkuus olivat ihan hyvää ja toimivaa tasoa koehenkilön mielestä.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 3,75

Kysymys 3: Miten videoiden kuvakulmat ja kuvanrajaukset toimivat?

*V: Kuvakulmat ja kuvanrajaukset vaikuttivat olevan hyviä neutraalin katsomiskokemuksen takia. Myös käytännön sorvausharjoittelu osoitti, että ne olisivat olleet toimivia opetusmateriaalissa välitettyjen tietojen ja taitojen suhteen. Rouhintakourutaltan kohdalla videolla näytetty taltan kahvaosalla kroppaan tukeminen kuitenkin unohtui käytännön kokeilussa. **Kuvakulmat ja kuvanrajaukset olivat miellyttäviä katsella, selkeitä, ja kaikin puolin onnistuneita. Ei tullut sellaista oloa, että joku asia olisi näkynyt epäselvästi ja se olisi pitänyt katsoa uudelleen. Kuitenkin hieman enemmän olisi voinut olla kuvaa, jossa näkyy koko kroppa ja sen liikuttaminen.***

*E: Kuvakulmat ja kuvanrajaukset vaikuttivat olevan hyviä neutraalin katsomiskokemuksen takia. Myös käytännön sorvausharjoittelu osoitti, että ne olisivat olleet toimivia opetusmateriaalissa välitettyjen tietojen ja taitojen suhteen. **Kuvanrajaukset ja kuvakulmat olivat juuri siihen sopivalla tavalla toteutettuja. Koehenkilö kysyi kuitenkin, että mahtoiko kokonaan näkyä kroppaa monessakaan kohtauksessa. Hän mietti, että varsinkin aloittelevalle sorvaajalle siitä voisi olla merkittävä hyöty vaikka hän ei olisi sitä varsinaisesti kaivannutkaan.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 3.625

Kysymys 4: Onko puhe – ääniraita lisätty toimivasti ja oikeisiin kohtiin opetusmateriaalia sen käytön kannalta?

*Molemmat: Puhe - ääniraita vaikutti olevan hyvä neutraalin katsomiskokemuksen takia. Myös käytännön sorvausharjoittelu osoitti, että se olisi ollut oikeissa kohdissa ja toiminut hyvin opetusmateriaalissa välitettyjen tietojen ja taitojen suhteen. **Jos puhe – ääniraita olisi ollut huonoissa tai väärissä kohdissa videoita, siihen oli tullut kiinnitettyä huomiota. Nyt ei siihen kuitenkaan tullut kiinnitettyä minkäänlaista huomiota.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4

Kysymys 5: Mielipiteesi videomateriaalin etenemisestä? Onko loogisesti toteutettu?

*V: Videomateriaali eteni havainnoinnin perusteella loogisesti. Ainakin käytännössä esimerkkien sisältö ja ohjeet näyttivät menneen perille. Materiaalin käytännön esimerkkejä ja metodeja toistettiin oikeassa tilanteessa. **Koehenkilön mielestä videot etenivät sopivan rauhallisesti verrattuna muihin nykyajan trendin mukaan eteneviin videoihin.***

*E: Videomateriaali eteni havainnoinnin perusteella loogisesti. Ainakin käytännössä esimerkkien sisältö ja ohjeet näyttivät menneen perille. Jotkut menet ja asioiden toistaminen näkyi videolta kopioituna käytännön sorvaustapahtumassa. **Eteneminen oli täysin loogista koehenkilön mielestä. Hän kertoi, että ei kiinnittänyt siihen mitään huomiota koska se oli niin hyvin onnistunut.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4.75

Sisältöalueet: SP (Sisältö + Pedagogiikka)

Kysymys 1: Tuleeko asiaan olennaisesti liittyviä ”yleisasioita” ymmärrettävästi/tarpeeksi selkeästi esille ns. opasaihoiden kuva- / tai äänimateriaalista. (Esimerkiksi talttojen teräviisteellä puuhun nojaaminen ja sorvaussuunnat)

Molemmat: Teräviisteen käyttö pyörivään puuhun nähden vaikutti havainnollistuneen vähintäänkin riittävästi. Molemmat koehenkilöt käyttivät kourutalttaa juuri niin kuin videolla oli näytetty. Jos taltta hieman haukkasi, he kokeilivat uudestaan ja uudestaan, jolloin onnistuivat saamaan siististi halutun muodon puusta. Molemmat koehenkilöt näyttivät

*käytännössä ymmärtäneen teräviisteeseen nojaamisen tärkeyden leikkaavassa työstössä, käytössä olevilla taltoilla. **Opetusmateriaalin kautta oppi kyllä ymmärrettävästi puunsorvauksen yleisasioita, mutta vasta käytännössä ne voi oppia kunnolla. Asiat oppii syvemmin ja paremmin kun on jo ennestään jonkinlainen käsitys ja kokemus puumateriaalin leikkaavasta työstöstä.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4

Kysymys 2: Miten hyvin videoilla käytetyt opetusmetodit edistävät tekniikoiden oppimista?

*Molemmat: Kyseinen kohta toimii niin, että taltalla pyrittiin ottamaan tuntuma puuhun, ja tekemään videolla näkyvän mallin mukaisesti. **Molemmat koehenkilöt mainitsivat katkaisutaltan käytön opettelussa todella hyödylliseksi siihen liittyvän opetusmetodin. Opetusmetodissa kappaletta pyöritetään ensin rauhallisesti kädellä talttaa vasten, jolloin leikkaava kohta löytyy turvallisesti ja paremmin havaittavalla tavalla.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 5

Kysymys 3: Millaista on etenemisvauhdiltaan eri talttakohtaisten tekniikoiden opettaminen opetusmateriaalissa?

*V: Etenemisvauhti vaikutti sopivalta, kun edettiin yksi video kerrallaan. Opetusmateriaalissa opetetut tekniikat osoittautuivat sisäistyneen yllättävän hyvin näinkin nopealla etenemisvauhdilla. **Missään kohtaa materiaalissa etenemistä koehenkilö ei kokenut, että olisi edetty liian nopeasti asiassa eteenpäin tai että jokin asia oli jäänyt kunnolla käsittelemättä.***

*E: Etenemisvauhti vaikutti sopivalta, kun edettiin yksi video kerrallaan. Opetusmateriaalissa opetetut tekniikat osoittautuivat sisäistyneen yllättävän hyvin näinkin nopealla etenemisvauhdilla. **Koehenkilön mielestä etenemisvauhti oli oikein toimiva. Esimerkiksi kourutaltalla tehtävässä solan sorvaamisessa asiassa edettiin sopivaa vauhtia, vaikka kyseinen tekniikka olikin ihan uutta asiaa.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4.125

Sisältöalueet: TP (Teknologia + Pedagogiikka)

Kysymys 1: Miten koit opetusmateriaalin sijainnin qr-koodeina laitteen läheisyydessä olevan tukemassa asian opettelua?

*V: Qr-koodien käyttö oli koehenkilölle kokonaan uusi asia. Oman mobiililaitteen hitaasta nettiyhteydestä huolimatta qr-koodien avaaminen sorvin läheisyydessä sujui yllättävän hyvin ja nopeasti. **Qr-koodien sijainnin ansioista oli materiaali lähemmin saatavilla. Qr-koodit ja materiaalin sijainti myös madaltavat materiaaliin tutustumista.***

*E: Qr-koodien käyttö oli koehenkilölle täysin uusi asia. Toisenkin koehenkilön tavoin hänen piti ladata sovellus tätä käyttöä varten. Sovelluksen asennuksen jälkeen koodien lukeminen toimi hyvin nopeasti. **Qr-koodit olivat koehenkilön mielestä todennäköisesti nopein ratkaisu asian esittämiseen. Uutena asiana qr-koodit ja niiden käyttöön liittyvä ilmaissovellus toimivat yllättävän nopeasti ja hyvin.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4.5

Kysymys 2: Kuvan- ja äänenlaadun vaikutus asian oppimisen kannalta? Tukeeko sitä? Häiritseekö oppimista jollakin tapaa?

*Molemmat: Kuvan- ja äänenlaadun suhteen ei ilmennyt mitään mikä olisi haitannut tai häirinnyt asian oppimista videomateriaalin avulla. (Kuvan pätkiminen haittasi huomattavasti materiaalin käyttöä, mutta se ei johtunut itse materiaalista, Seafile?) **Videomateriaalin kuvan- tai äänenlaadussa ei ollut mitään mikä olisi häirinnyt oppimista, mutta äänenvoimakkuus olisi voinut olla vielä hieman kovemmalla tasolla mahdollisen taustamelun takia.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 3.75

Kysymys 3: Miten hyvin videoiden rakenne toimi pedagogisessa mielessä?

*Molemmat: Videoiden rakenteellinen eteneminen näkyi hyvin käytännön kokeilussa: kokeilut käytännössä etenivät hyvin samankaltaisesti kuin materiaalissakin. **Rakenne toimi opetuksellisesti hyvin ja tarkoituksenmukaisesti. Se oli hyvä, että ensin asiaa käsiteltiin yleisemmin, ja sitten vasta tarkemmin ja yksityiskohtaisemmin. Materiaalissa oli järkevästi jäsennelty rakenne pedagogisessa mielessä.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 5

Kysymys 4: Miten ajattelet ”Puunsorvauksen perustekniikat” – opetusmateriaalin videoiden toimivan opetusvälineenä käytettäväksi? Vastasiko saman formaatin opetusmateriaaleja?

*V: Opetusmateriaali toimi yllättävän hyvin sekä videoiden katsomisen suhteen, että erityisesti käytännön kokeilujen onnistuessa niin hyvin ja oikeilla tekniikoilla. Vaikutti myös siltä, että se olisi motivoinut koehenkilöitä asian oppimiseen. Miinuksena oli videoiden pätkiminen, joka ei johtunut itse videoista. **Opetusmateriaali on jo tällaisenaan aika valmis paketti. Äänten voimakkuutta voi aina hieman hioa, mutta muuten toteutus erittäin hyvää tasoa! Videoissa oli hyvä pedagoginen ote, ja koko ajan selkeä, stabiili kuvakulma. ”Rehellisellä tavalla suoraviivainen”***

*E: Opetusmateriaali toimi yllättävän hyvin sekä videoiden katsomisen suhteen, että erityisesti käytännön kokeilujen onnistuessa niin hyvin ja oikeilla tekniikoilla. Vaikutti myös siltä, että se olisi motivoinut koehenkilöitä asian oppimiseen. Miinuksena oli videoiden pätkiminen, joka ei johtunut itse videoista. **Opetusmateriaali oli yllättävän laadukas ja toimiva! Toimisi oikeassa käyttökohteessa jo varmaan tällaisenaan. Koehenkilö suosittelee testaamaan materiaalia.***

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4.75

Sisältöalueet: TS (Teknologia + Sisältö)

Kysymys 1: Qr-koodien ja PowerPointin soveltuvuus tekniikoiden esittämiseen?

V: Qr-koodilukija avasi jossakin kohtaa ihan väärän videon. Tiloissa oleva taustamelu meinasi haitata sorvin läheisyydessä materiaalin käyttöä. Jos materiaali olisi pelkästään PowerPointissa tms. sen katsomisessa olisi ollut huomattavasti suurempi vaiva.

E: Huomiota herätti väärän qr-koodin nopea avaaminen, vaikka opetustaulusta oikeaan koodiin kamerakännykällä tähdättiinkin. Saattaa olla sovelluskohtainen ongelma. Vaikka olennaiset asiat tulivatkin kuulluksi, videon äänten kuuntelu ei ollut taustamelun takia kovin miellyttävää. Vaikka videoita katsoisi kotona suuremmalta näytöltä ja varmasti rauhallisessa ympäristössä, ovat kuitenkin qr-koodit hyvänä tukena itse sorvin läheisyydessä.

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 3.75

Kysymys 2: Miten erilaiset efektit auttavat tekniikoiden havainnollistamista, tai vaikuttavatko ne siihen jollakin muulla tapaa? (esim. hidastukset, zoomaukset, kuvan pysäytys)

V: Hidastus oli ihan hyvä, mutta videon pätkiminen herätti reaktion, että nyt kuva pysähtyi ja ääni jatkui. (huom.) Asia ainakin sisäistyi yllättävän hyvin tällaisella efektillä (kuvan pysäytys). Kuvan pysäyttämisen ääniraidan jatkuessa, oli ihan toimiva keino siinä kohtaa, mutta ei välttämättä pakollista. Kuvan pysähtyttyä pystyy paremmin keskittymään ohjeiden kuunteluun ja esim. taltan oikeaan asentoon materiaaliin nähden. Muuten voisi joutua todennäköisesti pysäyttämään kuvan itse kohdassa jossa opittavaa asiaa tulee kerralla paljon.

E: Kuvan pysäytys oli ihan toimiva asia. Ei ainakaan vaikuttanut millään tavalla negatiivisesti asian oppimiseen. Kyseinen efekti oli siihen kohtaan oikeinkin toimiva ratkaisu. Jos tekniikka olisi ollut vielä monimutkaisempi ja eri aisteihin perustuvia asioita olisi tapahtunut enemmän, asian hitaampi esittäminen olisi voinut olla tarpeellista jotta asian ehtii paremmin sisäistämään.

Vastausten analysoitu tuloksellinen keskiarvo: 4.25

